



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

**PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA
CORPORACIÓN R&T S.A.**

Gustavo Diéguez Bartholdy

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

Guatemala, agosto de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA
CORPORACIÓN R&T S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

GUSTAVO DIÉGUEZ BARTHOLDY

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA DE
SERRANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO 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 Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 19 de noviembre de 2019.

Gustavo Dieguez Bartholdy

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 24 de noviembre de 2020.
REF.EPS.DOC.373.11.20.

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

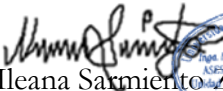
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Gustavo Dieguez Bartholdy, Registro Académico No. 201020811** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.**


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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecaha
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZ/ra

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 24 de noviembre de 2020.
REF.EPS.D.195.11.2020

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

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Gustavo Dieguez Bartholdy** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

OAH /ra



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

REF.REV.EMI.126.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Gustavo Dieguez Bartholdy**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑADA A TODOS”



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

Guatemala, noviembre de 2020.

/mgp



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

REF.DIR.EMI.065.021

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 **PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Gustavo Dieguez Bartholdy**, 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, agosto de 2021.

/mgp

DTG. 327.2021

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: **PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CORPORACIÓN R&T S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Gustavo Diéguez Bartholdy**, 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, agosto 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Mi madre

Esther Bartholdy. Que con su amor incondicional y su apoyo continuo me ha dado la oportunidad de llegar hasta aquí.

Jorge Ordoñez

Por brindarme su apoyo en todo momento.

Stephanie Coreas

Por estar a mi lado en todo momento y brindarme el apoyo necesario para salir adelante.

Mi asesora

Inga. Norma Sarmiento, por brindarme su apoyo y sus consejos necesarios para llevar a cabo mi práctica profesional.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi madre	Por apoyarme cada día de mi vida y darme ánimos para alcanzar mis metas.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por dar la oportunidad a la juventud guatemalteca de convertirse en profesionales al servicio de la comunidad.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los medios necesarios para llegar a ser un profesional.
Mis catedráticos	Por compartir sus conocimientos y sus sabios consejos que hoy me hacen un profesional que sirve a la sociedad.
Mis compañeros	Por influir de manera positiva durante mi carrera y apoyarme cuando los he necesitado.
Inga. Brenda Miranda	Quién me ha brindado conocimientos invaluable en el tema de mi práctica profesional.
Inga. Norma Sarmiento	Por guiarme con paciencia durante la ejecución de mi ejercicio profesional supervisado.

Corporación R&T

Por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional en su organización.

Mis amigos

Emilio Duarte, Beatriz Ramirez Sosa, Marvin Cuyún, Keila López, María Fernanda Serrano, Manuel Chacón, Julio Osorio, Susan Galindo, Kewin Chicol, Julio Saavedra, Luis Cordón, Edgar Cordón, Andrea Cordón, Carlos Figueroa, Ricardo Barrios, Mauro Cán, Lesly Boche, Carlos Armira, Derlis Osorio, Victor Dieguez, Andrés Ochaeta, Fernando Canek, Melvin Rodriguez, Alfredo Carrera, Cristian Molina, Joel Gramajo, Marco Muñoz, Mario Ortega, Julio Lantán, Mauro Herrera, Hernán Centeno, Eduardo Aju, Antón Ayala, Luis Carlos Pineda, Hector Coreas, Memo Mueres, Diego Morales de León, Silvia Dávila y demás amigos que me han acompañado durante estos años.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. INFORMACIÓN DE LA CORPORACIÓN R&T, S.A.	1
1.1. Descripción general de la empresa.....	1
1.2. Misión.....	2
1.3. Visión.....	2
1.4. Valores.....	3
1.5. Estructura organizacional.....	3
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	7
2.1. Diagnóstico de la situación actual.....	7
2.2. Diagnóstico de salud y seguridad ocupacional.....	19
2.2.1. Organización de salud y seguridad ocupacional actual.....	19
2.2.2. Análisis de riesgos laborales y acciones inseguras.....	20
2.2.3. Control del cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional.....	34
2.2.4. Condiciones mínimas de SSO.....	34

2.2.5.	Condiciones generales de los locales y ambientes de trabajo	35
2.2.6.	Manipulación manual de cargas	36
2.2.7.	Almacenamiento de materiales.....	38
2.2.8.	Señalización de los locales de trabajo	41
2.2.9.	Prevención y extinción de incendios	42
2.2.10.	Trabajos en espacios confinados	45
2.2.11.	Condiciones de iluminación	46
2.2.12.	Ventilación de las áreas de trabajo	47
2.2.13.	Trabajo en ambientes calurosos.....	48
2.2.14.	Ruido.....	49
2.2.15.	Trabajo con sustancias peligrosas.....	49
2.2.16.	Equipo de protección personal	53
2.2.17.	Limpieza en los lugares de trabajo	60
2.2.18.	Servicios de atención de urgencias médicas y servicios de atención en salud.....	61
2.2.19.	Trabajos con electricidad	61
2.3.	Plan de salud y seguridad ocupacional	62
2.3.1.	Organización de salud y seguridad ocupacional.....	63
	Constitución.....	64
2.3.2.	Identificación de riesgos y acciones inseguras	70
2.3.3.	Control del cumplimiento del normativo de salud y seguridad ocupacional	78
2.3.4.	Condiciones mínimas de salud y seguridad ocupacional	82
2.3.5.	Orden y limpieza de las áreas de trabajo.....	84
2.3.6.	Manipulación manual de cargas	96
2.3.6.1.	Método cinético para levantamiento manual de cargas	97

2.3.7.	Almacenamiento de materiales	99
2.3.8.	Señalización de las áreas de trabajo.....	100
2.3.9.	Prevención y equipos de extinción de incendios ...	113
2.3.10.	Trabajo en espacios confinados.....	117
2.3.11.	Condiciones de iluminación, ventilación y ruido	120
2.3.12.	Trabajo en ambientes calurosos	122
2.3.13.	Manejo de sustancias peligrosas	124
2.3.14.	Equipo de protección personal.....	130
2.3.15.	Trabajos con electricidad	138
2.3.16.	Trabajo en altura.....	143
2.3.17.	Plan de acción en caso de emergencia.....	147
2.3.18.	Servicios de atención de urgencias.....	150
2.3.19.	Costo de implementación del plan	152
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON LA APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	155
3.1.	Análisis de la situación actual	156
3.1.1.	Diagnóstico general	156
3.1.2.	Consumo	163
3.1.3.	Costo del consumo	166
3.2.	Plan de ahorro energético.....	167
3.3.	Costo de implementación del plan	178
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	179
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación.....	179
4.2.	Plan de capacitación.....	183
4.3.	Resultados de la capacitación	196
4.4.	Costo del plan.....	213

CONCLUSIONES 215
RECOMENDACIONES 219
BIBLIOGRAFÍA 223

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de Corporación R&T	2
2.	Organigrama, Corporación R&T, S.A.	5
3.	Diagrama de Ishikawa	15
4.	Valoración de los riesgos	21
5.	Movimiento de cargas con el uso de un medio mecánico.....	37
6.	Estanterías utilizadas para almacenamiento de materiales	38
7.	Lugares de trabajo sin pasillos definidos	39
8.	Barriles para despacho de material	41
9.	Extintor obstruido por materiales	44
10.	Uso de ácido para limpieza de equipo de riego	51
11.	Botella de oxígeno ubicada incorrectamente	52
12.	Uso de guantes de nitrilo.....	57
13.	Arnés de seguridad dañado	59
14.	Falta de limpieza y orden en las áreas de trabajo	60
15.	Almacenamiento de acumuladores	62
16.	Convocatoria a asamblea para elección de comité de seguridad en taller Biloma, Retalhuleu	65
17.	Organigrama Comité SSO	66
18.	Ejemplo de una convocatoria a reunión del comité de salud y seguridad ocupacional	67
19.	Acta del comité de SSO	68
20.	Carta de Inscripción de Libro.....	69
21.	Procedimiento para identificación de riesgos	70

22.	Formato control de accidentes.....	75
23.	Formato de informe final de accidentes	77
24.	Propuesta de política de seguridad y salud ocupacional.....	83
25.	Control de limpieza y desinfección de baños y duchas	84
26.	Procedimiento de clasificación de los desechos	85
27.	Formato de control de orden y limpieza	95
28.	Procedimiento para manipulación manual de cargas.....	96
29.	Distribución de señales de seguridad en bodega de motores	103
30.	Distribución de señales de seguridad en bodega de materiales	105
31.	Distribución de señales de seguridad en taller de soldadura	108
32.	Señalización de seguridad para gasolinera	110
33.	Señalización de seguridad para comedor y dormitorios	112
34.	Ubicación del extintor	114
35.	Revisión semestral de extintores	115
36.	Señal de No fumar.....	116
37.	Permiso de trabajo para espacios confinados.....	118
38.	Guía para trabajo seguro en ambientes calurosos.....	123
39.	Hoja técnica del producto Fórmula 30.....	127
40.	Control de entrega de equipo de protección personal.....	131
41.	Procedimiento para trabajo con electricidad	139
42.	Permiso para trabajo en alturas	144
43.	Colocación de las señales de seguridad.....	148
44.	Señalización según orientación	148
45.	Ejemplo de bolete, plan de respuesta ante emergencia.....	151
46.	Diagrama de Ishikawa	161
47.	Distribución de luminarias en bodega de motores	174
48.	Recordatorio para evitar consumo vampiro	178
49.	Encuesta para determinar nivel de capacitación en los diferentes temas	182

50.	Material de apoyo para capacitación de seguridad y salud ocupacional.....	197
51.	Capacitación de salud y seguridad ocupacional en taller de Retalhuleu.....	205
52.	Material de apoyo, fuego y extintores.....	206
53.	Práctica en capacitación de fuegos y extintores.....	208
54.	Material de apoyo, primeros auxilios.....	209
55.	Práctica de compresiones de RCP durante capacitación de primeros auxilios.....	212

TABLAS

I.	Área libre disponible para ejecución de tareas.....	36
II.	Extintores ubicados en las distintas áreas de trabajo.....	43
III.	Equipo necesario para trabajo en espacios confinados.....	45
IV.	Medición de luminosidad por área.....	46
V.	Medición de porcentaje de humedad y velocidad del aire.....	47
VI.	Medición de partículas en el aire en las áreas de trabajo.....	47
VII.	Temperatura ambiente y temperatura al tacto.....	48
VIII.	Niveles de ruido en las áreas de trabajo.....	49
IX.	Estado de elementos de protección de la cabeza.....	54
X.	Equipo de protección para los ojos identificado en los lugares de trabajo.....	55
XI.	Equipo de protección para el oído en uso.....	56
XII.	Equipo de protección de extremidades superiores identificados en las áreas de trabajo.....	58
XIII.	Ubicación de señales de seguridad en bodega de motores.....	101
XIV.	Señalización para bodega de materiales.....	104
XV.	Señalización necesaria para taller de soldadura.....	106

XVI.	Señalización de seguridad para gasolinera	109
XVII.	Señalización de seguridad para área de comedor	111
XVIII.	Señalización necesaria para equipos en campo	113
XIX.	Número de luminarias recomendadas para taller Biloma	121
XX.	Ruido en las diferentes áreas de trabajo, su tiempo de exposición y equipo de protección necesario	122
XXI.	Equipo de protección para manipulación de ácido	125
XXII.	Contenido recomendado para botiquín	149
XXIII.	Costo de implementación	152
XXIV.	Costo de señalización.....	153
XXV.	Consumo energético del comedor	163
XXVI.	Consumo energético del taller de soldadura	164
XXVII.	Consumo energético de bodega de motores	165
XXVIII.	Consumo energético, gasolinera	165
XXIX.	Consumo energético de bodega	166
XXX.	Consumo energético para el año 2018	166
XXXI.	Comparación de precios y consumos para los distintos tipos de bombillas	168
XXXII.	Comparación del consumo mensual para diferentes tipos de bombillas	169
XXXIII.	Consumo de luminarias exteriores.....	169
XXXIV.	Consumo en Watts por aparato electrónico	169
XXXV.	Estimación de ahorro por reducción de consumo por vampiros eléctricos	171
XXXVI.	Costo de Implementación plan de ahorro energético	178
XXXVII.	Diagnóstico de necesidad de capacitación	181
XXXVIII.	Descripción capacitación No. 1	184
XXXIX.	Ficha técnica de la capacitación de salud y seguridad ocupacional...	185
XL.	Descripción, capacitación No. 2.....	187

XL I.	Ficha técnica de la capacitación de fuego y uso de extintores	187
XLII.	Ficha técnica de la capacitación: primeros auxilios	188
XLIII.	Descripción, capacitación No. 4	189
XLIV.	Ficha técnica de la capacitación de VIH/sida	190
XLV.	Ficha técnica capacitación de operación de equipos de riego	191
XLVI.	Ficha técnica, capacitación, uso responsable de recursos	192
XLVII.	Ficha técnica, capacitación, instalación de bomba centrífuga	193
XLVIII.	Ficha técnica capacitación instalación y operación de miniaspersión.	194
XLIX.	Ficha técnica capacitación instalación y operación de equipos de	
L.	riego tipo pivote.....	195
LI.	Programación de capacitaciones	196
LII.	Costo del plan de trabajo	213

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CM (μt)	Campo magnético / microtesla
XY (μm)	Conteo y tamaño de partículas en el aire / micras
H (%)	Humedad relativa / porcentaje
I (lux)	Iluminación / lux
R (db)	Ruido / decibeles
t ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatura al tacto
T ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatura ambiente / centígrados
V (m/s)	Velocidad del aire / velocidad

GLOSARIO

Accidente	Combinación de riesgo físico y error humano. Es un hecho en el cual ocurre o no una lesión de una persona, daño o no a la propiedad; o solo se crea una posibilidad de tales efectos.
Actos inseguros	Acción u omisión cometida por las personas al violar las normas de seguridad industrial. Los actos inseguros son los causantes de la mayoría de los accidentes laborales.
Calor	Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías.
Condición insegura	Condición que genera o puede generar un accidente derivado del ambiente en el cual se realizan las actividades.
Contaminación	Cambio desfavorable en las condiciones físicas, químicas o biológicas del aire, agua o tierra.
Eficiencia energética	Habilidad de lograr objetivos productivos empleando la menor cantidad de energía posible.

Iluminación deficiente	Ambientes en los cuales la luz existente no es adecuada para la actividad que se desea realizar.
Peligro	Condición o característica intrínseca que puede causar lesión o enfermedad en las personas o daño a la propiedad.
Producción más limpia	Estrategia preventiva que se aplica a los procesos, productos o servicios con la finalidad de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.
Reciclar	Convertir el residuo o insumo en un nuevo producto.
Reducir	Minimizar la cantidad de insumos utilizados.
Reutilizar	Volver a utilizar el residuo producido por la producción o dándole una segunda vida útil a un objeto.
Riesgo	Combinación de la gravedad del daño y la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado identificado como peligroso.
Ruido	Sonido no deseado.
Temperatura	Ambiente con demasiado calor, humedad o vientos fuertes.

Vibraciones

Movimientos oscilatorios que se transmiten por medios sólidos, son derivadas del funcionamiento de máquinas o equipos.

RESUMEN

Corporación R&T cuenta con operaciones en gran parte de la Costa Sur de Guatemala; brinda servicio de riego a las plantaciones de caña de azúcar y palma africana. Así mismo, se dedica a la importación y venta de equipos relacionados con actividades de riego.

En la actualidad, la empresa realiza sus operaciones sin un plan de salud y seguridad ocupacional definido, por lo que la gerencia ha considerado necesario apegarse a los lineamientos del Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, Acuerdo Gubernativo 33 – 2016, Código de Trabajo y Acuerdo Ministerial 191 - 2010 y sus reformas para que sus empleados realicen las actividades en un ambiente seguro; así mismo, cumplir con los requerimientos de la ley vigente en el país.

Se ha observado que además de no contar con un plan de salud y seguridad ocupacional se tienen deficiencias significativas en tema de salud y seguridad en el trabajo, ya que las instalaciones y los trabajadores carecen de los elementos básicos para realizar las actividades de la empresa en un ambiente seguro.

Se diseñó un plan de salud y seguridad ocupacional para mejorar sustancialmente las condiciones de los trabajadores y que la empresa cumpla con los lineamientos establecidos por la ley. Así mismo, el trabajo de graduación propone un plan de capacitaciones que brindará a los empleados los conocimientos necesarios para realizar sus actividades con el uso de

métodos y procedimientos seguros y también que el personal se encuentre preparado para actuar debidamente si se presenta una emergencia.

OBJETIVOS

General

Diseñar un plan de salud y seguridad ocupacional que cumpla con la legislación vigente en el país.

Específicos

1. Identificar los peligros y riesgos a los que se exponen los trabajadores y los efectos sobre la salud de estos.
2. Determinar las necesidades de señalización de condiciones inseguras y proponer la implementación de estas.
3. Organizar un comité de salud y seguridad ocupacional.
4. Mejorar los métodos de control de actividades, el uso de equipo de protección personal contra accidentes laborales.
5. Determinar el equipo de protección necesario para las actividades que se realizan en el área operativa y sus características adecuadas.
6. Diseñar un plan para reducir el consumo de energía eléctrica en el área operativa de la empresa, con la aplicación de producción más limpia.
7. Diseñar un plan de capacitación según las necesidades de la empresa.

INTRODUCCIÓN

Corporación R&T, S.A. es subsidiaria de la empresa Maquinaria Topke, S.A., la cual cuenta con más de cien años de existencia en Guatemala. Corporación R&T se dedica a la venta y distribución de equipos de riego y a brindar servicio de riego industrial a plantaciones de caña de azúcar y palma africana.

La salud y seguridad ocupacional es de gran importancia para la realización de las actividades de una empresa, ya que debe protegerse en todo momento la salud de los trabajadores, las herramientas de trabajo y las instalaciones. Esto se logra identificando los riesgos e implementando acciones que permitan disminuirlos. En caso de no disminuir o controlar los riesgos es importante tomar medidas de seguridad que permitan al trabajador conocerlos y utilizar el equipo de trabajo necesario para disminuir el impacto ocasionado por un posible accidente derivado de los riesgos ya conocidos.

Actualmente, la Corporación R&T no cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Las medidas de seguridad se reducen al entregar equipo de protección personal a los trabajadores, botiquines en algunas áreas de trabajo y colocación de extintores. Sin embargo, han observado la carencia en el control de las actividades y accidentes de trabajo, falta de capacitaciones a los trabajadores, carencia en la señalización de riesgos, rutas de evacuación, obligación de los trabajadores, falta de una cultura de seguridad, entre otros.

En este documento se presenta el informe de EPS titulado *Plan de salud y seguridad ocupacional para la Corporación R&T, S.A.* en el cual se identifica un problema y se propone resolver mediante el plan diseñado y presentado en este informe.

1. INFORMACIÓN DE LA CORPORACIÓN R&T, S.A.

1.1. Descripción general de la empresa

Corporación R&T es una empresa que se dedica a la venta y mantenimiento de sistemas de riego para fincas de grandes extensiones de tierra, especialmente, orientada a ingenios azucareros y riego de plantaciones de palma africana.

Corporación R&T brinda asesoría para determinar el equipo que se adecua a las necesidades de cada cliente en específico y así lograr una mayor eficiencia en la instalación y puesta en marcha de los equipos que proveen. Así mismo, ofrece mantenimientos preventivos y correctivos y acepta garantías de algunas marcas de las cuales son distribuidores.¹

Las operaciones se realizan en la Costa Sur del país; se tienen dos talleres principales ubicados en Tiquisate y Retalhuleu, los cuales sirven como centros de almacenamiento de equipos y materiales, así como de talleres de mantenimiento de equipos y construcción de estructuras necesarias para las actividades de riego.

Las oficinas centrales de la empresa se ubican en la Vía 4. 5-52 Z-4. Su número telefónico es el (502) 2224-8050, su ubicación se encuentra detallada en la siguiente figura.²

¹ Corporación R&T. *Gerencia*. [https:// industriaguante.com/listing/corporacion-rt/](https://industriaguante.com/listing/corporacion-rt/).

² *Ibíd*

Figura 1. **Ubicación de Corporación R&T**



Fuente: Google Maps. *Ubicación*. <https://www.google.com/maps/place/Corporacio+R&T,+5-52,+Via+4,+Ciudad+de+Guatemala+01004>. Consulta: 7 de enero de 2019.

1.2. Misión

En corporación R&T, S.A. nos apasionamos por lograr la satisfacción plena de las necesidades y requerimientos de nuestros clientes, proporcionando productos, servicios y soluciones de alta calidad, innovándonos cada día bajo un enfoque de mejora continua, excelencia y responsabilidad social.³

1.3. Visión

Posicionarnos en Latinoamérica, como el grupo empresarial líder en la comercialización y distribución de nuestras líneas de productos, servicios y

³ Corporación R&T. *Misión, Visión y Valores*. <https://industriaguatemala.com/listing/corporacion-rt/>.

soluciones integrales, con reconocimiento sostenible en generación de valor para nuestros clientes a través de un servicio de calidad y excelencia.⁴

1.4. Valores

Servicio, responsabilidad, innovación, calidad y excelencia.⁵

1.5. Estructura organizacional

Corporación R&T se organiza con un tipo de estructura funcional, la cual permite agrupar los departamentos por especialidades, cada colaborador tiene un jefe inmediato. Esto permite que las decisiones sean tomadas en una única cadena de mando, con lo cual se mantiene una comunicación más eficiente y la supervisión de las tareas es inmediata.

La alta gerencia, en la cual se encuentra el gerente de operaciones administrativo se encarga de administrar las actividades a realizar durante la temporada de corte de caña de azúcar. Es el responsable de mantener comunicación con los clientes con la finalidad de planificar las operaciones a realizarse a lo largo del año.

El asistente de mantenimiento es el encargado de llevar control y realizar planificación de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de riego, vehículos y mantenimiento de talleres.

El trabajo del asistente de operaciones se encarga de planificar la cantidad de riego que necesita cada área de cosecha, tomando en cuenta las

⁴ Corporación R&T. *Misión, Visión y Valores*. [https:// industriaguade.com/listing/corporacion-rt/](https://industriaguade.com/listing/corporacion-rt/).

⁵ *Ibíd*

necesidades de cada cliente y previendo factores como la ubicación, fuentes de agua, días de lluvia, entre otros.

El jefe de operaciones tiene a su cargo a los técnicos de riego, quienes tienen a su cargo la operación de los sistemas riego por otra parte se encarga del control de los mantenimientos por medio de los mecánicos que realizan las actividades de mantenimiento de equipos y otras actividades de taller.

El jefe de control se encarga de administrar los elementos necesarios para las actividades de riego, entre ellos: motores, lubricante, combustible, piezas para mantenimiento, entre otros. Así mismo, recibe informes de los auditores de campo y realizar actividades en conjunto con el asistente de operaciones como planificación de la cantidad de riego necesaria en las distintas áreas.

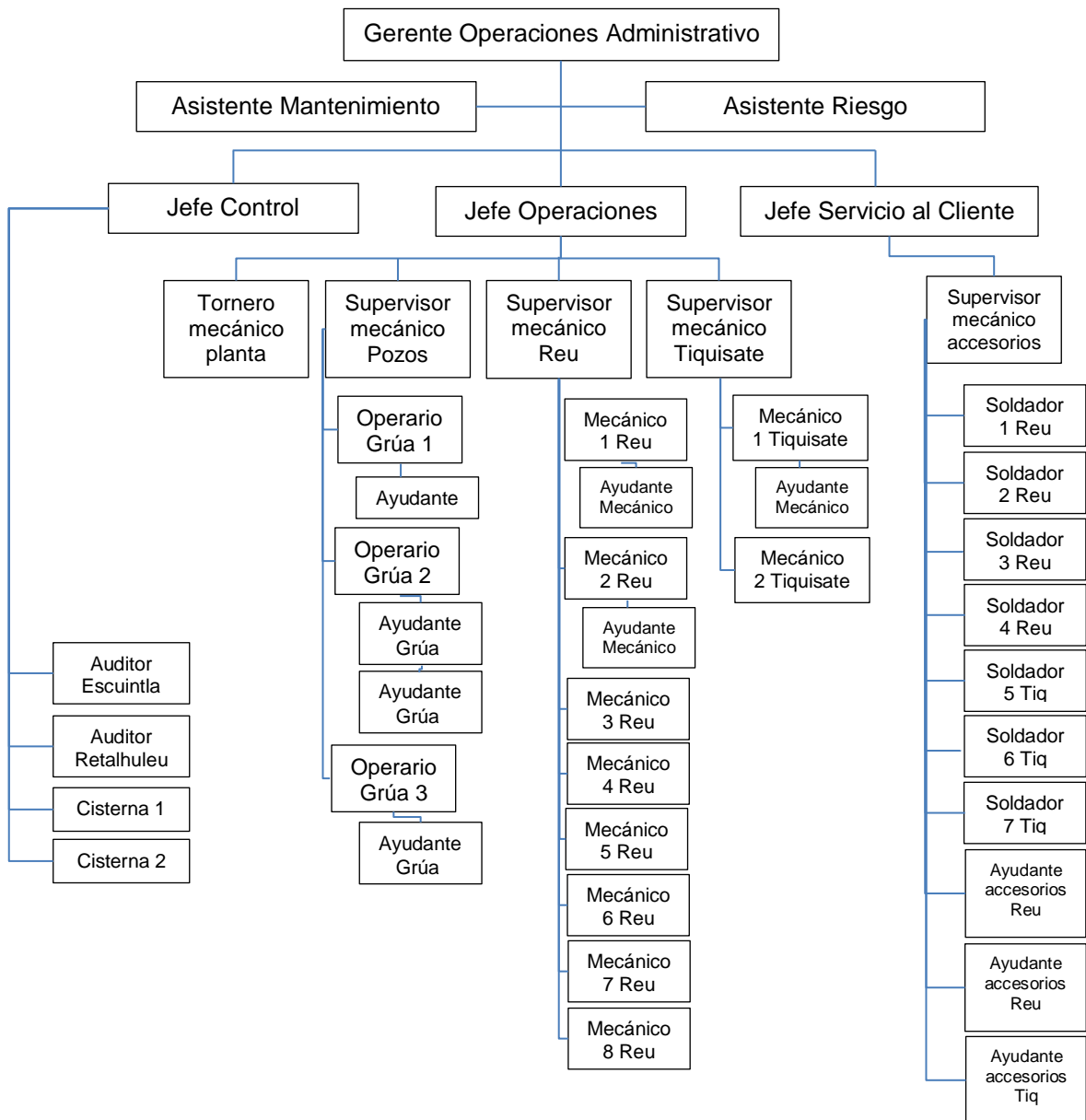
El jefe de servicio al cliente se encarga de tener comunicación directa con los clientes, determinar las necesidades de riego según el cultivo y su ubicación, análisis de tipo de equipo y la instalación de estos. Bajo su mando se encuentra un equipo de mecánicos y técnicos que le apoyan en la instalación de los sistemas de riego.

La comunicación entre los diferentes encargados se realiza por medio de reuniones celebradas según las necesidades de la empresa, ya que no es necesario que todos los encargados se encuentren reunidos para tratar determinados temas, por otra parte, se utiliza un sistema de correos electrónicos interno para asuntos que no requieran una reunión presencial.

Corporación R&T utiliza un organigrama de tipo vertical, el cual es ampliamente utilizado en las empresas, ya que es su interpretación es sencilla y representa a la empresa de un modo escalonado, donde aparecen los altos

mandos en la parte de arriba, que disminuye nivel en la cadena de mando en cada escalón.

Figura 2. **Organigrama, Corporación R&T, S.A.**



Fuente: elaboración propia, Organigrama Corporación R&T, S.A.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El día 8 de agosto de 2014 se hizo público el Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, el cual rige las condiciones generales en las cuales deben realizarse las actividades laborales en Guatemala. Al entrar en vigor este acuerdo todas las instituciones deben apegarse al mismo para realizar sus actividades comerciales, con tal de proteger la salud y seguridad de los trabajadores.⁶

Corporación R&T no contaba con un plan de salud y seguridad ocupacional que se apegue al acuerdo antes mencionado y sus respectivas reformas. Así mismo, algunos de los clientes más importantes de R&T solicitaron a sus contratistas apegarse al acuerdo vigente como condición para continuar la relación comercial que se tiene con los mismos.

2.1. Diagnóstico de la situación actual

En el momento en que se inició el EPS, R&T no contaba con un plan de salud y seguridad ocupacional que plantee las políticas de seguridad laboral en la empresa. Sin embargo, los trabajadores estaban obligados a utilizar equipo de protección personal (EPP) para realizar sus actividades, especialmente, cuando se trata de actividades que conllevan un alto riesgo de sufrir un accidente que pueda poner en peligro la salud o la vida del trabajador.

⁶ Congreso de la República de Guatemala. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. <https://www.competitividad.gt/wp-content/uploads/ACUERDO-GUBERNATIVO-229-20141.pdf>.

A los trabajadores se les brindaba un equipo de protección personal básico, el cual no cubre todas las necesidades de protección para los diferentes puestos de trabajo. Algunos de los problemas que se detectó, relacionados con el equipo de protección personal son:

- Utilización incorrecta del EPP.
- EPP incorrecto para el puesto de trabajo que se desempeña.
- Mal uso y descuido del EPP por parte de los trabajadores.
- Deterioro del EPP.
- Falta de cultura para utilizar el EPP en todo momento.

En cuanto al entorno de trabajo se observó que se tenían carencias en aspectos muy importantes como lo son las señalizaciones de seguridad en las áreas de trabajo, ya que los peligros no se han dado a conocer de una manera visible para cualquier persona que ingrese en las diferentes áreas de trabajo.

No se observó pictogramas que indiquen a los trabajadores la obligación de utilizar determinado equipo de protección personal para realizar las diferentes actividades de cada puesto de trabajo. De la misma forma, no se tenían definidas ni señalizadas las rutas de evacuación, puntos de reunión y ubicación de primeros auxilios.

En cuanto al tema de capacitación, el personal manifestó que no ha recibido ninguna charla acerca de salud y seguridad ocupacional, uso de extintores y primeros auxilios, teniendo así un vacío de conocimiento muy importante, ya que no conocen los procedimientos para atender una emergencia, apagar un incendio o desconocen las prácticas necesarias para llevar a cabo sus actividades de forma segura, reduciendo el riesgo de ocurrencia de un accidente.

Por otra parte, R&T carecía de controles de actividades, como lo son los permisos de trabajo. Así mismo, no se contaba con un registro establecido de accidentes e incidentes y se desconocía si un trabajador no utilizó su equipo de protección personal durante la realización de sus actividades.

Tras realizar un diagnóstico general, se utilizó el método de las 6M para realizar un diagrama de Ishikawa, el cual permite analizar el problema específico partiendo desde un panorama general. Las causas raíz se listan a continuación:

- Mano de obra
 - No se utiliza vestimenta adecuada para realizar las tareas: se ha observado a colaboradores y la realización de sus tareas sin utilizar la vestimenta adecuada para llevarlas a cabo de forma segura. No todo el personal cuenta con calzado de seguridad adecuado, se utilizan camisas de manga larga y gorras en lugar de casco de seguridad.
 - No todo el personal tiene equipo de protección adecuado: al no tener un análisis de riesgos, no se ha determinado el equipo de protección personal adecuado para cada puesto de trabajo, por lo que no todos los colaboradores cuentan con el mismo.
 - El equipo de protección se usa incorrectamente: al no tener conocimiento en materia de seguridad, el personal no utiliza su equipo de protección de forma correcta, lo cual disminuye su efectividad.

- El personal no tiene conocimientos para realizar sus tareas de forma segura: la capacitación de introducción a la empresa no incluye temas de salud y seguridad ocupacional y no se han realizado capacitaciones en la materia, por lo que los colaboradores no tienen conocimiento acerca de los procedimientos seguros.
- Los trabajadores no tienen conocimientos necesarios para actuar en caso de un accidente: el personal no ha recibido capacitaciones en materia de primeros auxilios ni extinción de incendios.
- No se ha implementado un comité de seguridad: ya que el personal no tiene conocimiento en temas de seguridad no se ha implementado un comité de seguridad que vele por la mejora en las condiciones de trabajo.
- El personal no notifica los accidentes laborales: no se ha implementado un sistema de registro de accidentes, los cuales son tratados de forma personal en las áreas de trabajo sin ser comunicados oficialmente a la gerencia.
- Alta rotación de personal en temporada alta: durante los meses de corte de caña, la cantidad de personal laborando en la empresa es bastante alto, sin embargo, estos trabajos son temporales y la rotación es bastante alta.

- Método
 - No se tienen procedimientos para realizar las tareas en un ambiente seguro.
 - Falta de capacitación en materia de salud y seguridad ocupacional.
 - Los trabajadores no utilizan el equipo de protección personal de forma adecuada.

- Maquinaria
 - La maquinaria no tiene señalización de los riesgos inherentes a su funcionamiento: los motores, maquinaria de taller, entre otras, son generadoras de riesgos por la naturaleza de su funcionamiento, sin embargo, no se han señalado dichos riesgos.
 - Trabajos de mantenimiento en altura: durante el funcionamiento de los equipos de riego, el personal debe realizar mantenimiento y limpieza a los pivotes.
 - Uso de combustibles y solventes para limpieza de equipos en taller: para la limpieza de motores y otra maquinaria es necesario el uso de diésel y gasolina para la limpieza de sus piezas, ya que no es posible utilizar otro tipo de materiales.
 - Los motores pueden llegar a altas temperaturas durante su funcionamiento: al estar en funcionamiento durante varias horas de forma continua, la superficie de los motores puede llegar a

alcanzar temperaturas muy altas, lo cual puede provocar lesiones en caso de entrar en contacto con ellas.

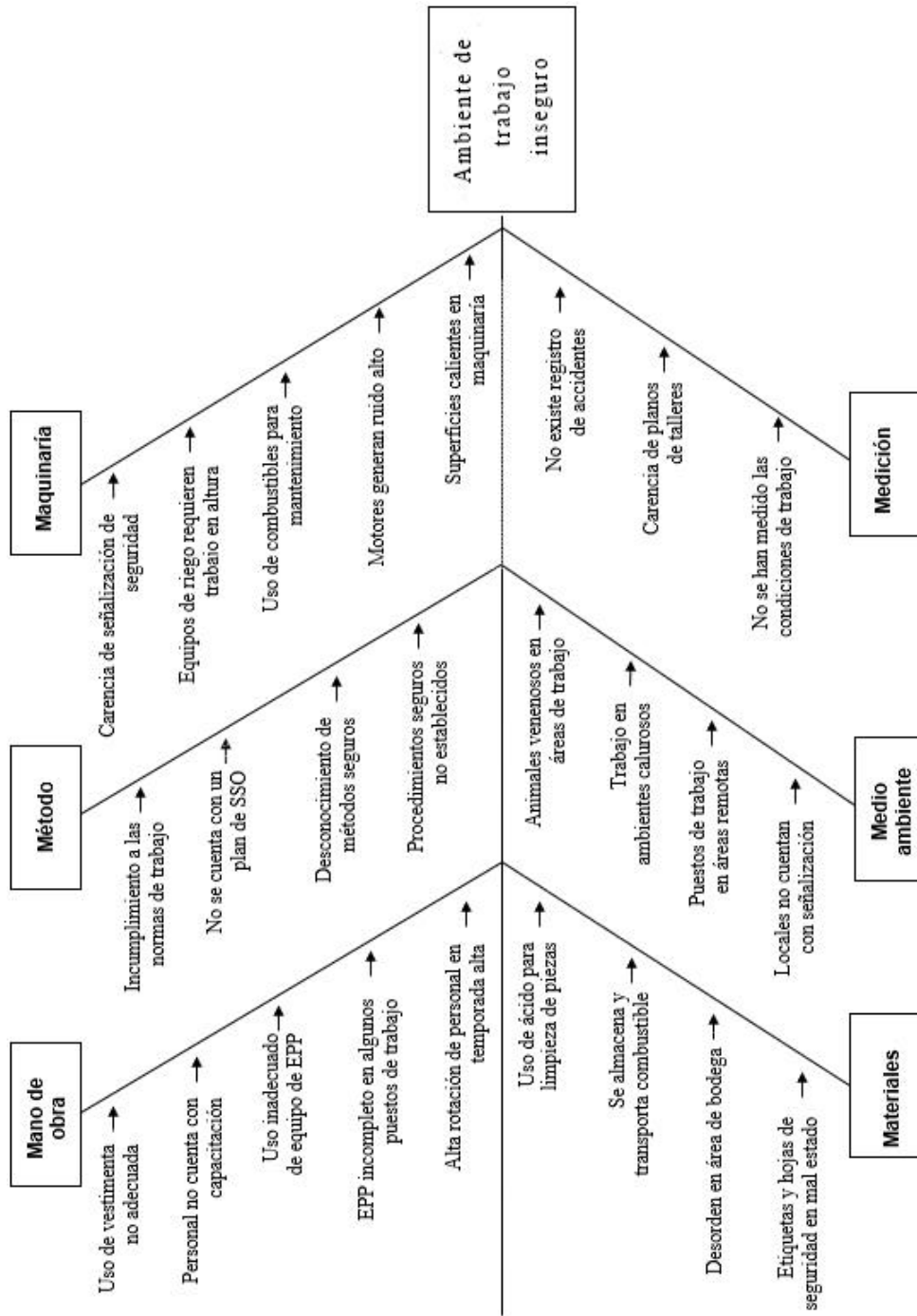
- Los motores generan ruido durante su funcionamiento: en un radio cercano al motor se puede experimentar un ruido considerablemente alto, en las cercanías del motor es necesario utilizar equipo de protección personal y no mantener un contacto prolongado.
- **Materiales**
 - Almacenamiento de materiales en desorden: los materiales no se almacenan de forma ordenada en las bodegas y los talleres, lo cual dificulta la movilidad en su interior y supone un riesgo alto en caso de emergencia, ya que no se cuenta con rutas de evacuación definidas.
 - Manipulación manual de cargas: el personal mueve cargas de forma manual, sin utilizar calzado adecuado y desconocen los procedimientos adecuados para dichas tareas.
 - Almacenamiento de combustible en tanques de gran capacidad: el combustible utilizado para el funcionamiento de los vehículos y motores de los equipos de riego se almacena en dos tanques de 3 000 y 5 000 galones ubicados en el área de talleres. No se observa un sistema eficiente para extinción de incendios en dicho lugar.

- Uso de ácido para limpieza de equipos: debido a las propiedades del agua utilizada para regar, las mangueras y boquillas de riego se obstruyen duran su uso, por lo que es necesario utilizar una solución ácida para la limpieza de estos.
- Etiquetas de seguridad de materiales en mal estado: algunos materiales que se utilizan en las actividades de la empresa pueden poner en riesgo la salud de los colaboradores. Se ha observado que las etiquetas de seguridad no se encuentran en buen estado y son ilegibles, esto puede aumentar el tiempo en el que un colaborador reciba atención primaria en caso de ocurrir un accidente.
- Medio ambiente
 - Ambiente caluroso constante: las operaciones de R&T se realizan en la Costa Sur, por lo que durante todo el año los colaboradores se encuentran expuestos a una temperatura ambiente alta.
 - Carencia de señalización de seguridad en las áreas de trabajo. No se han identificado los riesgos inherentes a los distintos puestos de trabajo ni se han establecido rutas y puntos de evacuación.
 - Animales venenosos en áreas de trabajo: ya que la mayoría de los colaboradores se encuentran en campos se exponen a picaduras de serpientes, escorpiones y otras especies endémicas de la zona.

- Ubicación de lugares de riego en áreas lejanas: la ubicación de los equipos de riego generalmente se encuentra en fincas alejadas de los pueblos y aldeas de la zona, por lo que se complica el acceso y salida de dichas áreas.
- Medición
 - No se cuenta con un registro de accidentes: los incidentes y accidentes ocurridos hasta el momento no han sido debidamente registrados e investigados.
 - No se tienen planos de los talleres: no se han generado planos para determinar la ubicación de la señalización de seguridad y las rutas y puntos de evacuación.

Una vez realizado el análisis, se ha determinado el problema: la empresa no cumple con los requisitos legales en materia de salud y seguridad ocupacional para las tareas que realiza. Como consecuencia, los colaboradores de Corporación R&T, realizan sus tareas en un ambiente de trabajo inseguro.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

Una vez realizado el análisis de causa y efecto, se determinó que la causa raíz es la falta de un plan de salud y seguridad ocupacional que cumpla los requisitos del Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus modificaciones.

Las carencias identificadas, tienen como consecuencia incumplimientos legales en temas de salud y seguridad ocupacional, los cuales pueden generar multas, suspensión de trabajos y suspensión de contratos por parte de los clientes. Con tal de mejorar las condiciones de trabajo, se proponen las siguientes acciones para la mejora:

- Mano de obra
 - Diseñar un plan de capacitaciones de acuerdo con las necesidades del personal, las cuales les permitan mantener un nivel de conocimiento adecuado para realizar sus actividades de forma segura y para una eficiente actuación en caso de ocurrir un accidente. Así mismo, en conjunto con la persona encargada de recursos humanos, se diseñará un normativo para uso de prendas adecuadas dentro del área de trabajo. En cuanto al equipo de protección personal, se analizará la necesidad del equipo en cada puesto y se impartirá la forma correcta de utilizarlo en el plan de capacitación. Para evitar que el personal trabaje sin capacitación, las mismas serán programadas antes del inicio de la temporada alta para que todo el personal inicie sus labores con los conocimientos necesarios.

- Método
 - Se diseñarán permisos de trabajo para las tareas consideradas de alto riesgo, con la finalidad de controlar de manera más efectiva los riesgos que se presenten en las tareas riesgosas. Estos documentos deberán ser emitidos por un encargado que deberá realizar una revisión a diferentes factores antes de aprobar la realización de los trabajos programados. Para tareas que conlleven un riesgo a la salud de los trabajadores se diseñarán métodos seguros, los cuales se darán a conocer a los trabajadores por medio de capacitaciones y como parte de la inducción a nuevos trabajadores.

- Maquinaria
 - Se diseñará la señalización necesaria para comunicar los riesgos inherentes al funcionamiento de las diferentes máquinas utilizadas en las actividades de la empresa (ruido, alta temperatura, riesgo de atrapamiento, entre otros). En cuanto a los trabajos en altura, se incluirá este tema en el plan de capacitaciones. Para mejorar las condiciones de trabajo en actividades de limpieza de motores con combustibles, se analizará el equipo de protección personal necesario para llevar a cabo estas tareas de forma segura.

- Materiales
 - En el caso del uso de ácido en la limpieza de las piezas de los equipos de riego se realizará un análisis del riesgo para el puesto de trabajo que lleva a cabo la actividad y se determinarán las

condiciones necesarias para que esta tarea sea realizada de forma segura. El almacenamiento y transporte de combustible supone un riesgo alto para la salud de los trabajadores, por lo que es necesario incluir en el plan de capacitación la enseñanza de los temas de fuegos y uso de extintores.

- Medio ambiente:
 - Las operaciones de la empresa se realizan a lo largo de la Costa Sur del país, por lo que constantemente el personal se encuentra expuesto a altas temperaturas. Para evitar que la salud de los trabajadores se vea deteriorada, se incluirá el tema de trabajo en ambientes calurosos en el plan de capacitaciones, en dichas capacitaciones se dará a conocer los efectos de las altas temperaturas y como evitar un golpe de calor. Ya que la operación de los equipos de riego se lleva a cabo en el campo, se corre el riesgo de mordedura de animales venenosos, por lo que es necesario incluir dicho tema en las capacitaciones de primeros auxilios. Por otra parte, el trabajo en el campo, en algunas ocasiones se realiza en localidades apartadas de los centros urbanos; por lo tanto, puede pasar un tiempo relativamente largo para que un trabajador afectado por un accidente reciba tratamiento médico, por lo que el personal debe ser capacitado para brindar primeros auxilios y se diseñará un listado de centros de atención cercanos según cada uno de los equipos de riego. Los talleres serán medidos para generar planos, los cuales serán de utilidad para distribuir la señalización de seguridad necesaria, ubicación de los elementos de seguridad, diseño de rutas de

evacuación y puntos de reunión para ser utilizados en caso de emergencia.

- Medición
 - Se diseñará la documentación necesaria para un registro de accidentes adecuado que se apegue a la ley y que permita conocer las causas de estos para aplicar las acciones correctivas necesarias y así evitar la reincidencia. Así mismo, se utilizará equipo de medición adecuado para conocer aspectos importantes que pueden representar un riesgo a la salud de los trabajadores como: ruido, temperatura, humedad, velocidad del viento, entre otros.

2.2. Diagnóstico de salud y seguridad ocupacional

Se analizaron las diferentes áreas de trabajo para determinar las necesidades de mejora para realizar un plan de salud y seguridad ocupacional adecuado para las actividades de la empresa.

2.2.1. Organización de salud y seguridad ocupacional actual

La empresa no cuenta con un comité de seguridad conformado, el cual es obligatorio en todos los lugares de trabajo para mejorar la comunicación entre los trabajadores y la gerencia con respecto a temas de salud y seguridad ocupacional.

Así mismo no hay una persona encargada de la salud y seguridad ocupacional, ni brigadas de respuesta ante emergencias.

2.2.2. Análisis de riesgos laborales y acciones inseguras

Para la identificación de riesgos se utilizó como referencia la Norma Técnica Guatemalteca (NTG 13001), la cual proporciona la metodología para la identificación y evaluación de riesgos laborales, la cual se divide en diferentes etapas.

Dicha norma indica que el proceso de identificación de riesgos inicia con identificar la fuente, es decir, se identifica el peligro y a continuación el riesgo específico que conlleva el peligro identificado anteriormente. A continuación, se toman en cuenta la naturaleza del daño, las partes del cuerpo y las lesiones que puede ocasionar un accidente derivado de la fuente del peligro y se cataloga la severidad de este en cualquiera de las siguientes tres clasificaciones: ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañino.⁷

Una vez clasificado el daño ocasionado por el peligro, se calcula la probabilidad de ocurrencia de un posible accidente, para lo cual se toman en cuenta factores como: el conocimiento de las tareas por parte de los trabajadores, métodos de seguridad utilizados para realizar la tarea, tiempo de exposición al peligro, equipo de protección utilizado y actos inseguros por parte de los trabajadores.

Una vez identificados la severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia, se determina la valoración del riesgo, la cual se obtiene con una combinación de la severidad y la probabilidad del daño, teniendo como guía la siguiente tabla.

⁷ Comisión Guatemalteca de Normas. *Norma Técnica Guatemalteca NTG-13001*. <http://cgab.org.gt/images/investigaciones/Boletin-SSO-septiembre.pdf>.

Figura 4. Valoración de los riesgos

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
PROBABILIDAD	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: Comisión Guatemalteca de Normas. NTG-13001: *Administración de riesgos y metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos ocupacionales*. p. 17.

A continuación, se listan los peligros, riesgos y la valoración de estos identificados en las diferentes actividades de la empresa.

- Actividad: mantenimiento de motores en taller.
 - Peligro: mecánico.
 - Riesgo: caída al mismo nivel.
 - Probabilidad: media, ya que las actividades de mantenimiento pueden generar derrames de aceite u otros líquidos que pueden hacer que la superficie del suelo sea resbalosa.
 - Consecuencia: dañino, porque una caída puede producir golpes considerables en el cuerpo de un trabajador.

- Valoración del riesgo: riesgo moderado.
- Controles por implementar: revisión de limpieza de talleres diaria, uso de calzado de seguridad antideslizante.
- Actividad: revisión y mantenimiento de sistema eléctrico de motores.
 - Peligro: eléctrico.
 - Riesgo: contacto directo e indirecto con partes energizadas.
 - Probabilidad: media. La revisión no se realiza de forma periódica, además se asegura que el sistema eléctrico se encuentre desconectado de la batería antes de iniciar los trabajos.
 - Consecuencia: dañino. Una descarga por contacto con la batería puede ocasionar un daño considerable en un trabajador, la cual puede generar quemaduras o problemas cardiacos.
 - Valoración del riesgo: riesgo moderado.
 - Controles por implementar: señalización de partes energizadas, uso de guantes, casco y calzado dieléctricos.
- Actividad: mantenimiento de motores en taller.
 - Peligro: ergonómico.
 - Riesgo: transporte de cargas, empuje y tracción de cargas.

- Probabilidad: alta. Durante sus actividades, los trabajadores realizan movimiento de cargas de forma manual constantemente, sin embargo, no se toman las medidas preventivas necesarias ni se utiliza un método adecuado para realizar dichos movimientos.
- Consecuencia: dañino. Las consecuencias de realizar movimientos de cargas de forma constante y sin un método adecuado pueden generar daños inmediatos y deteriorar la salud de los trabajadores de forma considerable a largo plazo.
- Valoración del riesgo: riesgo importante.
- Controles por implementar: capacitación en el método correcto de movimiento manual de cargas y uso de medios mecánicos para movimiento de cargas cuando sea posible.
- Actividad: limpieza de piezas de motores.
 - Peligro: químico.
 - Riesgo: contacto con sustancias químicas líquidas.
 - Probabilidad: media. Frecuentemente se utiliza diésel en la limpieza de las piezas, para estas actividades el personal se encuentra debidamente capacitado y se utiliza el equipo de protección personal adecuado.

- Consecuencia: dañino, ya que el contacto con la piel, ojos, boca o nariz puede generar irritación o quemaduras considerables si no se trata de forma inmediata.
- Valoración del riesgo: riesgo Moderado.
- Controles por implementar: uso de guantes de nitrilo durante la realización de estas tareas.
- Actividad: encendido, apagado y revisión de motores.
 - Peligro: físico.
 - Riesgo: exposición a ruido.
 - Probabilidad: media, ya que la prueba de motores en taller se realiza de forma esporádica y los trabajadores utilizan equipo de protección para evitar daños al sistema auditivo.
 - Consecuencia: dañino, una larga exposición al ruido puede ocasionar pérdida auditiva a largo plazo.
 - Valoración del riesgo: riesgo moderado.
 - Controles por implementar: uso de equipo de protección personal, dosificar el tiempo de exposición al ruido.

- Actividad: encendido, apagado y revisión de motores.
 - Peligro: químico.
 - Riesgo: contacto con gases y vapores.
 - Probabilidad: baja. Los talleres cuentan con suficiente ventilación, lo que disminuye el riesgo que la concentración de humo llegue a un nivel dañino para la salud.
 - Consecuencia: dañino. En caso de bajar la concentración de oxígeno, puede resultar en daños importantes al sistema respiratorio y nervioso.
 - Valoración del riesgo: riesgo tolerable.
 - Controles por implementar: uso de mascarillas, realizar pruebas en el exterior del taller.

- Actividad: reparación con soldadura de arco eléctrico.
 - Peligro: físico.
 - Riesgo: exposición a radiaciones ionizantes.
 - Probabilidad: media. Los trabajos de soldadura se realizan con el equipo de protección personal completo, por lo que se reduce la exposición a radiaciones.

- Consecuencia: dañino. Las radiaciones causan efectos negativos sobre el cuerpo, a largo plazo.
- Valoración del riesgo: riesgo tolerable.
- Controles por implementar: uso de equipo de protección adecuado para soldadura, dosificación del tiempo de exposición.
- Actividad: soldadura con arco eléctrico.
 - Peligro: eléctrico.
 - Riesgo: contacto directo o indirecto con partes energizadas.
 - Probabilidad: media. Los trabajos con soldadura de arco eléctrico se realizan constantemente en los talleres, sin embargo, la probabilidad de ocurrencia de un accidente es media ya que el personal cuenta con suficiente experiencia en estas actividades.
 - Consecuencia: dañino, debido al alto voltaje que requiere una máquina de soldadura de arco, el contacto con partes energizadas puede resultar dañino para el cuerpo humano.
 - Valoración del riesgo: riesgo moderado.
 - Controles por implementar: revisión constante de equipos de soldadura, permiso de trabajo.

- Actividad: soldadura con arco eléctrico.
 - Peligro: físico.
 - Riesgo: exposición a temperaturas altas.
 - Probabilidad: media. El personal cuenta con capacitación y equipo de protección personal adecuado para evitar el contacto con superficies a alta temperatura.
 - Consecuencia: dañino, las piezas trabajadas durante las actividades de soldadura pueden llegar a una altura considerablemente alta.
 - Valoración del riesgo: riesgo moderado.
 - Controles por implementar: uso de equipo de protección personal, uso de un área adecuada para las actividades de soldadura, permiso de trabajo.

- Actividad: soldadura de arco eléctrico y/o soldadura oxiacetilénica.
 - Peligro: locativo o en sitio.
 - Riesgo: fuego o explosión.
 - Probabilidad: media. Los mecánicos se aseguran de que no haya presencia de combustible cerca del área de trabajo y evitan trasladar los cilindros de oxígeno y acetileno en posición horizontal.

- Consecuencia: extremadamente dañino. Un incendio provocado por la fuga de oxígeno o acetileno puede causar daños graves a la salud del trabajador, provocando quemaduras hasta de tercer grado.
- Valoración del riesgo: riesgo importante.
- Controles por implementar: capacitación en uso de extintores, permiso de trabajo, inspección previa a realización de tareas, revisión de equipo periódica.
- Actividad: revisión y mantenimiento en campo.
 - Peligro: físico.
 - Riesgo: exposición a temperaturas extremas (calor).
 - Probabilidad: alta. Las actividades se realizan en la Costa Sur, por lo tanto, las temperaturas altas son constantes.
 - Consecuencia: dañino, la exposición a altas temperaturas puede causar deshidratación, golpe de calor y quemaduras en la piel.
 - Valoración del riesgo: riesgo importante.
 - Controles por implementar: uso de prendas adecuadas, hidratación constante, descansos constantes.

- Actividad: uso de esmeril.
 - Peligro: mecánico
 - Riesgo: atrapamiento.
 - Probabilidad: media. Durante las actividades de mantenimiento se utiliza el esmeril ocasionalmente, sin embargo, la máquina cuenta un protector, el cual disminuye la probabilidad de un atrapamiento.
 - Consecuencia: extremadamente dañino. El atrapamiento por parte de la piedra del esmeril puede ocasionar daños importantes a la salud del trabajador, llegando incluso a la pérdida de una extremidad.
 - Valoración del riesgo: riesgo importante.
 - Controles por implementar: uso de prendas adecuadas, uso de un procedimiento adecuado para trabajo con esmeril.

- Actividad: uso de esmeril.
 - Peligro: mecánico.
 - Riesgo: proyección de partículas.
 - Probabilidad: alta, todo trabajo con esmeril ocasiona proyección de partículas y chispas.

- Consecuencia: dañino. Las chispas proyectadas por el esmeril se encuentran a una alta temperatura y pueden ocasionar daños importantes si entran en contacto con la piel o los ojos.
- Valoración del riesgo: riesgo importante.
- Controles por implementar: señalización, equipo de protección personal, barrera física.
- Actividad: limpieza de equipos de riego
 - Peligro: mecánico
 - Riesgo: caída de diferente altura
 - Probabilidad: media
 - Consecuencia: extremadamente dañino. Una caída de una altura de 6m puede ocasionar lesiones importantes e incluso la muerte.
 - Valoración del riesgo: riesgo importante
 - Controles por implementar: uso de arnés para trabajo en altura, permiso de trabajo, mantenimientos programados.
- Actividad: auditoría de riego
 - Peligro: físico

- Riesgo: exposición a temperaturas extremas (calor)
- Probabilidad: alta
- Consecuencia: dañino
- Valoración del riesgo: importante
- Controles por implementar: hidratación constante, capacitación de personal.
- Actividad: aforo de equipo de riego
 - Peligro: físico
 - Riesgo: exposición al ruido
 - Probabilidad: media
 - Consecuencia: ligeramente dañino
 - Valoración del riesgo: tolerable
 - Controles por implementar: uso de equipo de protección personal.
- Actividad: trabajo en campo
 - Peligro: biológico

- Riesgo: transmisión de animal a persona
- Probabilidad: baja
- Consecuencia: dañino
- Valoración del riesgo: riesgo tolerable
- Controles por implementar: uso de calzado adecuado, capacitación de primeros auxilios.
- Actividad: pintura de piezas y estructuras.
 - Peligro: químico
 - Riesgo: contacto con material particulado
 - Probabilidad: media
 - Consecuencia: dañino
 - Valoración del riesgo: moderado.
 - Controles por implementar: uso de equipo de protección personal.
- Actividad: maquinado de piezas en taller
 - Peligro: físico

- Riesgo: contacto con superficies filosas
- Probabilidad: media
- Consecuencia: ligeramente dañino.
- Valoración del riesgo: riesgo tolerable
- Controles por implementar: uso de guantes y capacitación den primeros auxilios.
- Actividad: traslado de combustible.
 - Peligro: locativo, en sitio.
 - Riesgo: incendio o explosión.
 - Probabilidad: baja
 - Consecuencia: dañino.
 - Valoración del riesgo: riesgo tolerable
 - Controles por implementar: ubicar extintores en cisternas y realizar capacitación en el uso de estos.

2.2.3. Control del cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional

No existe una manera de controlar el cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional. El único control implementado es el control de uso de equipo de protección personal, el cual se lleva a cabo por el encargado del taller y por los jefes de las distintas áreas de la empresa, sin embargo, se ha observado a los trabajadores realizar sus actividades sin el equipo de protección adecuado. La entrega de equipo de protección personal se realiza por medio de una lista, la cual debe ser firmada por el trabajador que recibe el equipo y el encargo de entregarla. Así mismo, no se han implementado sanciones para el personal que no cumpla con las normas de seguridad durante el desarrollo de sus actividades.

2.2.4. Condiciones mínimas de SSO

Al iniciar el trabajo de graduación se realizaron visitas a las áreas de trabajo y se constató que la empresa no cumple con todas las condiciones mínimas de SSO, por lo tanto, es necesario implementar las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación nacional y la mejora continua en tema de seguridad en el trabajo. En los locales de trabajo se observó falta de orden y limpieza, así mismo, estas áreas no cuentan con la señalización adecuada. El personal cuenta con equipo de protección personal básico, el cual no alcanza para cumplir con todas las necesidades de seguridad para las diferentes tareas que se realizan en la empresa.

2.2.5. Condiciones generales de los locales y ambientes de trabajo

Los locales y las áreas de trabajo deben cumplir con los requisitos mínimos conforme la ley, ya que un entorno de trabajo no adecuado puede afectar directamente a la salud de los trabajadores, ocasionando un accidente o una enfermedad profesional a largo plazo.

- Trabajos a cielo abierto

La instalación y operación de sistemas de riego se realiza en campos de cultivos a cielo abierto, para realizar estas actividades, cada equipo cuenta con un cobertizo temporal, en el cual los trabajadores se resguardan mientras el equipo está en funcionamiento, para tomar descansos regulares durante su instalación y para ingerir alimentos. Estos cobertizos también son utilizados para almacenar equipos de primeros auxilios, arneses de seguridad, herramientas y elementos necesarios para el mantenimiento de los sistemas de riego.

- Locales de trabajo

Se tomaron medidas de los diferentes talleres y bodegas para dibujar los planos de estas. Al área total de cada local se restó el área de los elementos que se encuentran dentro de los mismos (herramientas, mobiliario, equipo en mantenimiento, entre otros) para determinar el área libre disponible para la ejecución de las tareas en cada local.

Tabla I. **Área libre disponible para ejecución de tareas**

Local	Área libre total (m²)	Número de trabajadores	Área por trabajador (m²)	¿Cumple con condiciones mínimas?
Taller de soldadura	74,25	5	14,85	Cumple
Bodega de motores	33	5	6,60	Cumple
Bodega de materiales.	180	10	18	Cumple
Taller Tiquisate	100	10	10	Cumple

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Manipulación manual de cargas

La mayoría de los elementos que conforman los sistemas de riego, generalmente son piezas de gran tamaño, por lo que es necesaria la ayuda de elementos mecánicos para moverlos o trasladarlos como: grúas, montacargas y troques. Por otra parte, se observó que los colaboradores realizan levantamiento y traslado de cargas de forma manual sin tomar en cuenta las medidas de seguridad necesarias para realizar esta tarea.

En la siguiente figura se observa a dos trabajadores y la realización de movimiento de cargas con ayuda de un medio mecánico, así mismo, se puede notar la falta de equipo de protección personal.

Figura 5. **Movimiento de cargas con el uso de un medio mecánico**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

El levantamiento manual de cargas se realiza sin tomar en cuenta aspectos esenciales para realizar dicha tarea como: edad del trabajador, si el peso total de la carga excede el peso establecido en la ley, la forma de la carga, posición del cuerpo al momento de mover la carga, estado físico del suelo y otros elementos ambientales que puedan perjudicar el movimiento de la carga.

Por medio de entrevistas no estructuradas se determinó que los colaboradores no cuentan con conocimientos necesarios para realizar levantamientos manuales de carga sin ayuda mecánica, lo cual supone un riesgo de accidente o la posibilidad de generar una enfermedad profesional a lo largo del tiempo.

2.2.7. Almacenamiento de materiales

El almacenamiento de materiales se realiza en locales desordenados y con falta de limpieza, las estanterías donde se ubican no cumplen con las medidas básicas de seguridad, por lo que es necesaria la implementación de mejoras para cumplir con lo requerido por la ley.

- **Estanterías**

Las estanterías utilizadas para el almacenamiento de materiales tienen una altura mayor a 1,75 m, no se encuentran sujetas al suelo ni a la pared y se utilizan escaleras de mano para alcanzar las plataformas que se encuentran por arriba de la altura de los trabajadores. Todo el almacenamiento en las estanterías se realiza de forma manual, sin ayuda de medios mecánicos y no se cuenta con un orden para el almacenamiento de los distintos elementos en las estanterías.

Figura 6. **Estanterías utilizadas para almacenamiento de materiales**



Fuente: elaboración propia, Almacenamiento, Corporación R&T, S.A.

- Pasillos

Los pasillos dentro de las áreas de almacenamiento no se encuentran demarcados con las especificaciones y colores de seguridad establecidos; así mismo, no todos los materiales cuentan con el espacio libre a ras del suelo para la ventilación, limpieza y control de plagas.

Se ha observado que en algunas áreas de los talleres y bodegas no se tienen pasillos debidamente definidos, los materiales se encuentran distribuidos sin orden y no permiten la libre locomoción de los colaboradores, tampoco se tienen rutas de evacuación ni puntos de reunión definidos para ser utilizados en caso de emergencia.

Figura 7. **Lugares de trabajo sin pasillos definidos**



Fuente: elaboración propia, Almacenamiento, Corporación R&T, S.A.

No se han definido de una manera adecuada las áreas de almacenaje, pasillos y lugares específicos para el trabajo de motores y otras actividades realizadas por los mecánicos de la empresa. A continuación, se muestran los hallazgos con respecto a los pasillos.

- Almacenamiento de tuberías y materiales de forma redonda

El apilamiento de tuberías para sistemas de riego se realiza por capas, tal como lo indica en la ley, sin embargo, las capas no se separan por medio de madera o hierro, también se observó que las capas de tuberías no cuentan con calzas en sus extremos.

- Almacenamiento de barriles

Los barriles se almacenan en posición vertical, en una sola capa, en el caso de los barriles utilizados para despachar aceite lubricante, thinner y refrigerante para ser utilizado en los sistemas de riego, se colocan en posición horizontal, en bases fabricadas a la medida para evitar su movimiento involuntario.

Figura 8. **Barriles para despacho de material**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

2.2.8. Señalización de los locales de trabajo

Los riesgos de cada área de trabajo no han sido debidamente identificados y señalados. Además de los riesgos, no se cuenta con señalizaciones básicas de obligaciones de los trabajadores, rutas de evacuación, puntos de reunión, ubicación de extintores, ubicación de primeros auxilios y salidas de emergencia.

A continuación, se presentan las necesidades de señalización en las diferentes áreas de trabajo.

- Área de comedor y habitaciones: señalización de la ruta de evacuación y punto de reunión, ubicación de baños, ubicación de extintor, ubicación de primeros auxilios y salidas de emergencia.

- Taller de soldadura: ubicación de extintores, ruta de evacuación, señalización de riesgos, señales de uso de equipo de protección personal, ubicación de primeros auxilios, riesgo de atrapamiento, riesgo de proyección de chispas, salida de emergencia y punto de reunión.
- Gasolinera: rombo NFPA 704 para diésel, uso de equipo de protección personal, prohibición de fumar, ubicación de extintores (se necesita mejorar la actual).
- Bodega de motores: rombo NFPA 704 para gas propano, uso de equipo de protección personal, prohibición de fumar, ruta de evacuación, ubicación de extintores, ubicación de primeros auxilios, punto de reunión y salida de emergencia.
- Bodega de materiales: uso de equipo de protección personal, ubicación de extintores, ubicación de primeros auxilios, salidas de emergencia y ruta de evacuación.
- Motores en campo: superficie caliente, riesgo de atrapamiento y uso de equipo de protección personal.

2.2.9. Prevención y extinción de incendios

En las instalaciones de Corporación R&T se cuenta con extintores portátiles de tipo ABC para controlar un conato de incendio; sin embargo, se observó que no existe otra alternativa de extinción de incendios y no se han tomado medidas de prevención de estos.

- Extintores portátiles

Corporación R&T cuenta con extintores portátiles de tipo ABC, los cuales funcionan correctamente para los tipos de fuego que pueden presentarse debido a las actividades que se realizan en los talleres y fincas donde se ubican los sistemas de riego. Se cuenta con extintores de tipo ABC con capacidades entre cinco y diez libras, distribuidos en las diferentes áreas de actividad.

Tabla II. **Extintores ubicados en las distintas áreas de trabajo**

Área	Cantidad	Tipo	Capacidad (libras)	Estado de carga
Comedores	1	ABC	10	Vigente
Taller de soldadura	1	ABC	10	Vigente
Bodega de motores	2	ABC	Uno de 10 y uno de 5	Vigentes
Gasolinera	2	ABC	10	Vigentes
Bodega de materiales	2	ABC	Uno de 10 y uno de 5	Vigentes
Exterior	0	-	-	-
Cisternas	1 en cada cisterna	ABC	5	Vigentes
Equipos de riego	0			

Fuente: elaboración propia.

Tanto en las bodegas como en la gasolinera, se observó que los extintores se encuentran obstruidos por materiales, lo cual dificultaría su acceso en caso de emergencia.

Figura 9. **Extintor obstruido por materiales**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

Los extintores reciben mantenimiento y son rellenados anualmente por recomendación del proveedor, por lo tanto, no se observaron extintores en mal estado o inutilizables.

- Capacitación de uso de extintores

El personal no se encuentra capacitado en los temas de prevención y extinción de incendios, por lo que es necesario capacitar a todos los colaboradores de la empresa para disminuir la probabilidad y evitar la propagación de un posible incendio.

- Prohibiciones personales

El personal tiene prohibido fumar dentro de las áreas de trabajo, así como el uso de objetos de ignición cerca de los depósitos de combustible. Cualquier trabajo en caliente que deba realizarse en los mismos es realizado hasta haberse vaciado, limpiado y ventilado dichos depósitos.

2.2.10. Trabajos en espacios confinados

Los trabajos en espacios confinados constan en la limpieza y mantenimiento de los tanques de almacenamiento de combustible. Los cuales son vaciados, limpiados y ventilados antes de iniciar los trabajos. A continuación, se presenta el equipo necesario para realizar trabajos en espacios confinados y su estado.

Tabla III. **Equipo necesario para trabajo en espacios confinados**

Equipo	¿Se cuenta con el equipo?	Estado
Medidor de oxígeno	No	-
Medidor de atmosfera inflamable	No	-
Arnés de seguridad	Sí	Mal estado
Equipo de ventilación	No	-
Equipo de extracción de humo	No	-
Linterna	Sí	Buen estado
Escalera	Sí	Buen estado
Casco de seguridad	Sí	Buen estado
Mascarilla	Sí	Buen estado
Ropa con elementos reflectantes	Sí	Buen estado
Extintor	Sí	Buen estado

Fuente: elaboración propia.

2.2.11. Condiciones de iluminación

Dado que Corporación R&T, S.A. no cuenta con el equipo necesario para realizar la medición de luminosidad, según un estudio realizado por la empresa HSEQ Advisors, se presentaron los siguientes resultados:

Tabla IV. **Medición de luminosidad por área**

Área o actividad	I (lux)
Operación de pivote radio de 3,0 m.	9,872
Operación de pivote fuera de 3,0 m.	9,872
Operación motor mini aspersion	9,894
Operación pivote ultra	9,904
Pivote (gas)	9,786
Taller	525

Fuente: elaboración propia.

Las lecturas obtenidas en las áreas de operación de los sistemas de riego se encuentran dentro de los límites de aceptación según criterios de aceptación de acuerdo con la normativa, por lo que no requiere la realización de un plan de mejora.

Las lecturas obtenidas en el taller se encuentran moderadamente fuera del rango de aceptación para ejecutar las actividades normales de trabajo, por lo que es necesario buscar una alternativa para mejorar las condiciones de iluminación.

2.2.12. Ventilación de las áreas de trabajo

Dado que Corporación R&T, S.A. no cuenta con el equipo necesario para realizar la medición de humedad se procedió a contratar a la empresa HSEQ Advisors, quien presentó los siguientes resultados:

Tabla V. **Medición de porcentaje de humedad y velocidad del aire**

Área o actividad	H (%)	V (m/s)
Operación de pivote radio de 3,0 m	57,8	1,5
Operación de pivote fuera de 3,0 m	57,8	1,5
Operación motor mini aspersion	53,1	0,8
Operación pivote ultra	48,4	1,0
Pivote (gas)	48,5	1,1
Taller	47,1	0,03

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Medición de partículas en el aire en las áreas de trabajo**

Área o actividad	0,3 μm	0,5 μm	1,0 μm	2,5 μm	5,0 μm	10,0 μm
Área de motor radio de 3,0 m	115 575	33 902	5 029	1 105	228	139
Área de motor fuera del radio de 3,0 m	64 368	16 175	2 266	416	62	25
Operación motor mini aspersion	39 362	8 494	852	175	25	15
Operación pivote ultra	48 749	10 515	1 308	222	27	15
Pivote (gas)	56 723	13 561	2 457	650	176	122
Taller	88 467	27 634	6 814	702	146	38

Fuente: elaboración propia.

Las lecturas obtenidas, se encuentran dentro de los límites de aceptación según criterios de aceptación del Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas 33-2016, por lo que no requiere la realización de un plan de mejora.

2.2.13. Trabajo en ambientes calurosos

A pesar de que Corporación R&T si posee termómetros en sus diversas áreas de trabajo, la consultoría realizada por la empresa HSEQ Advisor también incluyó la medición de temperatura, por lo que se incluyen dichos resultados:

Tabla VII. **Temperatura ambiente y temperatura al tacto**

Área o actividad	Temperatura ambiente T (°C)	Temperatura al tacto t (°C)
Operación de Pivote Radio de 3,0 m	34,0	220
Operación de Pivote Fuera de 3,0 m	33,0	-
Operación Motor Mini Aspersión	32,4	208
Operación Pivote Ultra	33,4	220
Pivote (Gas)	34,9	312
Taller	36,8	193

Fuente: elaboración propia.

Las lecturas obtenidas en las áreas de operación se encuentran dentro de los límites de aceptación según criterios de aceptación del Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas 33-2016, por lo que no requiere la realización de un plan de mejora. Sin embargo, las lecturas obtenidas en el área de taller se encuentran moderadamente fuera del rango de aceptación para realizar actividades, por lo que es necesario realizar acciones de mejora.

Las temperaturas al tacto son altas debido al funcionamiento continuo de los equipos de riego, es necesario implementar medidas preventivas para evitar quemaduras por contacto.

2.2.14. Ruido

Dado que Corporación R&T, S.A. no cuenta con el equipo necesario para realizar la medición de ruido, se procedió a contratar a la empresa HSEQ Advisors, quien presentó los siguientes resultados:

Tabla VIII. Niveles de ruido en las áreas de trabajo

Área o actividad	R (db)	Aceptación
Operación de pivote radio de 3,0 m	93,2	Moderadamente fuera del rango de aceptación
Operación de pivote fuera de 3,0 m	84,3	Aceptable
Operación motor mini aspersión	102,6	Requiere implementación de acciones preventivas.
Operación pivote ultra	93,0	Moderadamente fuera del rango de aceptación
Pivote (gas)	100,3	Requiere implementación de acciones preventivas.
Taller	101,2	Requiere implementación de acciones preventivas.

Fuente: elaboración propia.

2.2.15. Trabajo con sustancias peligrosas

Algunas actividades realizadas por el personal requieren el uso de sustancias que pueden representar un riesgo para la salud de las personas que las manipulan, ya que pueden ser inflamables, en caso del combustible o

corrosivas en caso de uso de ácido o diésel utilizado para limpieza interna de motores.

- Uso de ácido

La limpieza de piezas de los equipos de riego obstruidas por la suciedad presente en el agua utilizada para la actividad de riego se realiza con el uso de sustancias ácidas con la finalidad de eliminar el óxido y otras impurezas presentes en dichas piezas. Esta tarea se realiza sumergiendo las piezas en una solución ácida y con el uso de cepillos para una limpieza más localizada.

Se observó que los colaboradores utilizan guantes largos de neopreno para la tarea de limpieza de los elementos en mantenimiento. Además de los guantes de neopreno no se toman otras medidas de seguridad ni uso de equipo de protección personal como: calzado industrial, lentes, mascarilla, entre otros.

Los contenedores del ácido se encuentran en mal estado y no se tienen a la vista las medidas de seguridad ni las hojas de datos de dicho material.

Figura 10. **Uso de ácido para limpieza de equipo de riego**



Fuente: elaboración propia, Taller, Corporación R&T, S.A.

- **Uso de combustible**

Los equipos de riego funcionan por medio de motores de diésel, el cual es almacenado en los talleres o cascos de las fincas donde funcionan dichos equipos, los cuales reciben el suministro de diésel por medio de cisternas montadas en camiones o haladas por tractores o automóviles.

El combustible se almacena en tanques fabricados especialmente para este fin. Estos tanques no cuentan con la señalización correcta para el almacenamiento o traslado de combustible, así mismo no se han instalado pararrayos en las cercanías para evitar que una descarga electro atmosférica cause un incendio. En las ubicaciones de los tanques de combustible se han instalado extintores; sin embargo, el personal no se ha capacitado para su uso.

También se utiliza diésel para actividades de limpieza y mantenimiento de motores, ya que las piezas internas solamente pueden ser limpiadas con combustible para evitar la contaminación del interior del motor que se está trabajando.

- Uso de gases inflamables

Se utilizan gases inflamables en las actividades de corte y soldadura con acetileno y oxígeno, los cuales son almacenados y transportados en sus respectivas botellas. Se ha observado que las botellas de oxígeno y acetileno no cuentan con un lugar específico para almacenarse, no se han señalado los riesgos asociados a estos elementos y el personal no siempre tiene acceso a un extintor durante el uso de la soldadura oxiacetilénica.

Figura 11. **Botella de oxígeno ubicada incorrectamente**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

- Polvo

En las fincas donde se realiza la operación de riego generalmente se tiene presencia de polvo suspendido en el ambiente debido al movimiento de vehículos, traslado de maquinaria, presencia de viento y el polvo producido debido al corte de caña. En casos cuando el polvo presente es excesivo, los colaboradores utilizan mascarillas para evitar la inhalación de este.

2.2.16. Equipo de protección personal

No todo el personal ha recibido equipo de protección adecuado a su puesto de trabajo y actividades que realiza, por lo que es necesario determinar las necesidades de equipo de protección personal según los resultados del análisis de riesgos.

- Protección de la cabeza

A todos los colaboradores de la empresa se les ha suministrado un casco de seguridad Clase G, el cual cumple con los requisitos requerido por la ley. El uso de casco es de carácter obligatorio para todo el personal dentro de los talleres y áreas de trabajo. A continuación, se presenta el diagnóstico del estado de los elementos de protección de la cabeza.

Tabla IX. **Estado de elementos de protección de la cabeza**

Ubicación	Clase	Cantidad	Estado	Norma
Taller Retalhuleu	G	50	Buen estado	ANSI/ISEA Z89.1-2014.
Trabajo en campo Retalhuleu	G	50	Buen estado	ANSI/ISEA Z89.1-2014
Taller Tiquisate	G	25	Buen estado	ANSI/ISEA Z89.1-2014
Trabajo en campo Tiquisate	G	25	Buen estado	ANSI/ISEA Z89.1-2014

Fuente: elaboración propia.

- Protección de los ojos

Para las actividades de soldadura, es obligatorio el uso de protección para la cara y la vista, se utiliza careta para soldar en el caso de la soldadura de arco eléctrico y lentes de seguridad para oxicorte. Sin embargo, no se utilizan lentes de seguridad para el mecanizado de piezas en el esmeril, aun cuando se cuenta con el equipo de protección personal.

Se observó que en las tareas donde se utiliza ácido para la limpieza de los equipos de riego, los colaboradores no utilizan gafas de seguridad, exponiéndose a salpicaduras y vapores.

Para otras actividades y trabajo en campo, se han suministrado lentes de seguridad oscuros, los cuales protegen los ojos de deslumbramientos causados por el sol.

Tabla X. **Equipo de protección para los ojos identificado en los lugares de trabajo**

Lugar/ cantidad	Tiquisate	Taller de soldadura Retalhuleu	Bodega de motores Retalhuleu	Taller en bodega de materiales Retalhuleu
Careta para soldadura de arco eléctrico	3	2	1	3
Lentes para oxicorte	2	2	1	2
Careta de seguridad	2	1	0	1
Lentes de seguridad	5	2	3	3
Comentario	Una careta para arco eléctrico debe cambiarse	No se usa careta para trabajar en esmeril	N/A	N/A

Fuente: elaboración propia.

- **Protección del oído**

La protección del oído para tareas o ambientes con ruidos arriba de los 85 dB se proporciona a los trabajadores tapones para oídos desechables. Para trabajos donde se producen ruidos mayores a 100 dB (funcionamiento de motores), se brindan orejeras acoplables al casco de seguridad, las cuales son utilizadas solamente durante el tiempo que se trabaja en el área de ruido.

Tabla XI. **Equipo de protección para el oído en uso**

Equipo	Cantidad	Estado	Norma
Tapones para oídos	100	Desechable a diario	EN 352-2
Orejeras para protección de oídos	10	En buen estado	ANSI S3.19

Fuente: elaboración propia.

- Protección de las extremidades superiores

Para trabajos de soldadura se utilizan guantes y mangas de cuero, los cuales protegen al trabajador de la proyección de chispas, caídas de material a alta temperatura y cortes. El uso de este equipo es obligatorio para todas las tareas de trabajo en caliente.

En actividades de limpieza de piezas con ácido se utilizan guantes largos de neopreno, los cuales protegen las manos y el antebrazo de los colaboradores que manipulan dichas sustancias.

En actividades que conllevan movimiento manual de cargas y otros trabajos que tengan que ver con la manipulación de materiales ásperos o cortantes, se requiere el uso de guantes de cuero. Sin embargo, no todos los colaboradores utilizan guantes para realizar dichas tareas.

Para la reparación y mantenimiento de motores se utiliza diésel para la limpieza de piezas, para esta tarea se utilizan guantes cortos de nitrilo, los cuales cubren únicamente las manos.

Figura 12. **Uso de guantes de nitrilo**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

A continuación, se muestra un listado de los elementos de protección de las extremidades superiores que se identificaron en los talleres de trabajo y sus características.

Tabla XII. **Equipo de protección de extremidades superiores identificados en las áreas de trabajo**

Lugar/ cantidad	Pares de guantes de cuero	Pares de mangas de cuero	Pares de guantes de nitrilo	Pares de guantes de látex
Tiquisate	4	4	4	3
Taller de soldadura Retalhuleu	2	2	0	0
Bodega de motores Retalhuleu	2	1	4	0
Taller en bodega de materiales Retalhuleu	2	2	4	4
Norma	EN 388	No identificado	EN 388	EN 388
Estado y uso	Movimiento de cargas y soldadura. El estado de los guantes requiere cambio	Uso en soldadura, el equipo se encuentra en buen estado	Uso en mantenimiento de motores. Presentan agujeros, requiere cambio inmediato	Utilizados para manipulación de químico. Presentan desgaste y requieren cambio inmediato.

Fuente: elaboración propia.

- **Protección de las extremidades inferiores**

En los talleres y áreas de trabajo en exteriores, los colaboradores deben utilizar calzado de seguridad. Sin embargo, se observó que algunos colaboradores no utilizan calzado acorde con lo estipulado en la ley y utilizan calzado normal, no de seguridad.

- Equipo de protección personal para trabajos en altura

La instalación y mantenimiento de sistemas de riego en campo requieren de trabajos de altura, ya que la estructura de estos puede llegar hasta una altura de seis metros. En algunas ocasiones es necesario realizar mantenimientos durante el funcionamiento del equipo.

Se ha entregado arneses de seguridad a todos colaboradores ubicados en los diferentes equipos de riego, sin embargo, la mayoría de los colaboradores no los utiliza, ya que no se ha informado del uso adecuado de los mismos. Los arneses son almacenados en las áreas de descanso, las cuales, por la naturaleza del terreno, cuentan con una alta presencia de humedad en el ambiente, lo cual ha desgastado severamente los cinchos de los arneses de seguridad, los cuales se han oxidado y reduciendo su tiempo de vida.

Figura 13. **Arnés de seguridad dañado**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

2.2.17. Limpieza en los lugares de trabajo

La falta de limpieza en las áreas de trabajo es un problema recurrente en los talleres y puestos de trabajo exteriores, ya que no se han implementado normas de limpieza y orden, así mismo los materiales se encuentran distribuidos dentro de los talleres y bodegas sin un orden establecido, esto genera condiciones de trabajo inseguras, ya que no se han definido pasillos y una ruta de evacuación establecida.

Por otra parte, se observaron áreas de trabajo con basura generada por consumo de alimentos, derrames de aceite, suciedad por mantenimiento de motores, desechos generados por trabajos de soldadura y corte de metales, entre otros.

Figura 14. **Falta de limpieza y orden en las áreas de trabajo**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

2.2.18. Servicios de atención de urgencias médicas y servicios de atención en salud

Los colaboradores de la empresa no cuentan con conocimientos en primeros auxilios ni atención prehospitalaria, así mismo no se cuenta con un plan de respuesta ante emergencias que deba activarse en caso de ocurrir un accidente.

Teniendo en cuenta que algunos de los equipos de riego operan en campos ubicados en áreas alejadas de los poblados, es necesaria la capacitación del personal para dar atención prehospitalaria y diseñar un plan de respuesta ante emergencias, brindando información acerca de los centros de atención médica ubicados en lugares aledaños a cada equipo de riego.

2.2.19. Trabajos con electricidad

Los trabajos con electricidad que se realizan en la empresa se reducen a mantenimientos del sistema eléctrico dentro de los talleres, uso de soldadura de arco eléctrico y mantenimiento del sistema eléctrico de los motores ubicados en los equipos de riego o talleres. Generalmente las actividades relacionadas con electricidad se realizan sin un procedimiento definido y no se tienen manuales o normativos para estos trabajos, así mismo el personal no cuenta con equipo de protección personal adecuado para trabajos eléctricos.

- Baterías y acumuladores

Para el funcionamiento de los vehículos y equipos de riego se utilizan acumuladores, los cuales funcionan como medio de encendido de dichos elementos. Los acumuladores se almacenan en los talleres, en conjunto con

otros materiales y al ser apilados no se han separado con un material dieléctrico.

Figura 15. **Almacenamiento de acumuladores**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

2.3. Plan de salud y seguridad ocupacional

El plan de salud y seguridad ocupacional busca cumplir con la legislación vigente en Guatemala, asegurando condiciones de infraestructura, capacitación y control que permitan a los trabajadores realizar sus actividades en un ambiente seguro.

Así mismo con este plan se pretende mejorar las condiciones de trabajo de los empleados, a partir de una política de salud y seguridad ocupacional basada en objetivos específicos que permitan la disminución de los riesgos laborales y la implementación de una cultura de seguridad dentro de la empresa.

El plan de salud y seguridad ocupacional se encuentra sujeto a una mejora continua, se debe delegar responsabilidades de seguridad a los jefes para asegurar que los objetivos del plan se cumplen y que el personal desarrolle una cultura de seguridad dentro de su área de trabajo. Así mismo se debe motivar al personal por medio de capacitaciones regulares para mantenerlos informados en la materia.

Actualmente en Guatemala la seguridad en el trabajo se regula por medio del Acuerdo Gubernativo 229 – 2014 y sus reformas. Dicho acuerdo tiene como objetivo regular las condiciones generales de Salud Y Seguridad Ocupacional en las cuales ejecutan sus labores tanto empresas privadas como entes del estado.

2.3.1. Organización de salud y seguridad ocupacional

Tal como lo indican los acuerdos Gubernativos 229 – 2014 y 23 -2017, cada centro de trabajo debe contar con un comité bipartito de salud y seguridad ocupacional.

- Comité de seguridad

El comité de seguridad se define en el Acuerdo Gubernativo 23 – 2017 y se establece los lineamientos para la organización y funcionamiento de los Comités Bipartitos de salud y seguridad ocupacional.

Se busca de esta manera promover la salud y seguridad ocupacional en los diferentes puestos de trabajo, tanto operativo como administrativo, así mismo tiene como objetivo identificar y reducir los riesgos laborales inherentes a los distintos puestos de trabajo y que puedan causar daños a la salud de los trabajadores.

- Constitución y creación


Al tratarse de un ente bipartito el comité de seguridad debe constituirse por un número igual de personal operativo (operarios, técnicos, mecánicos, entre otros) como administrativo (supervisores, auditores, gerencia) y el empleador debe participar de forma activa en su constitución y funcionamiento.

En el caso de Corporación R&T, se deben crear dos comités de seguridad, ya que cuentan con dos centros de operación en la Costa Sur. Cada uno de estos comités contará con un total de ocho miembros, siendo cuatro representantes de los trabajadores y cuatro representantes del patrono.

- Convocatoria para integrar el comité de salud y seguridad

La convocatoria de los representantes del patrono se realizó por medio de correos electrónicos y la convocatoria para los representantes de los trabajadores se hizo por medio de carteles colocados en las instalaciones de ambos centros de operación.

Figura 16. **Convocatoria a asamblea para elección de comité de seguridad en Taller Biloma, Retalhuleu**

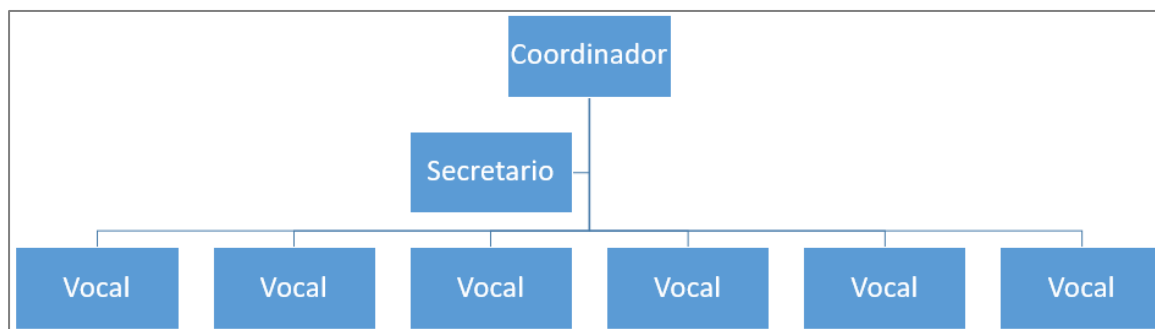
	Convocatoria a asamblea para elección de comité de seguridad
<p>La gerencia de Corporación R&T, S.A. convoca a todos los trabajadores y representantes del patrono del Taller Biloma, con la finalidad de celebrar una asamblea en la cual los trabajadores y los representantes del patrono elegirán al personal encargado del Comité Bipartito de Seguridad, el cual tiene como finalidad velar por la salud y seguridad en los lugares de trabajo, así mismo, aportar mejoras en el tema.</p> <p>Al tratarse de un comité bipartito, se compone con un número igual de representantes del patrono y de representantes de los trabajadores, por lo que es obligatoria la presencia de todos los trabajadores para realizar la elección del personal que conformará el Comité.</p> <p>Fecha: martes 20 de noviembre de 2018. Lugar: comedor de Taller Biloma. Hora de la reunión: 9:00 en punto. Duración de la asamblea: 1 hora.</p> <p>Es necesaria la asistencia de todos los trabajadores, por lo que se les pide encarecidamente presentarse puntualmente a la asamblea. Agradeciendo su colaboración, un saludo.</p> <p style="text-align: center;">Guatemala, 10 de noviembre de 2018</p> <p style="text-align: center;">Gerente de operaciones administrativo.</p>	

Fuente: elaboración propia.

- Cargos para los integrantes de Comité de salud y seguridad ocupacional

El comité de seguridad se compone por ocho miembros, quien lo preside tiene el papel de coordinador, otro miembro toma el rol de secretario y los seis colaboradores restantes fungen como vocales. En caso de ser necesario, el Comité puede invitar a otros colaboradores o personal ajeno a la empresa si fuese necesario.

Figura 17. **Organigrama Comité SSO**



Fuente: elaboración propia, organigrama Comité SSO, Corporación R&T, S.A.


- El comité de seguridad del taller queda integrado de la siguiente manera:
 - Coordinador: jefe de operaciones
 - Secretario: jefe de control
 - Vocal 1: auditor
 - Vocal 2: supervisor de mecánicos
 - Vocal 3: operario de grúa
 - Vocal 4: mecánico
 - Vocal 5: tornero
 - Vocal 6: mecánico

- Reuniones del comité de salud y seguridad ocupacional

Las reuniones del comité se realizan obligatoriamente, como mínimo una vez al mes o en caso de ocurrir un accidente laboral.

Las reuniones deben comunicarse con una semana de anticipación y se deberá confirmar la asistencia de los miembros con al menos tres días de anticipación.

Figura 18. **Ejemplo de una convocatoria a reunión del comité de salud y seguridad ocupacional**

	<p align="center">Convocatoria a reunión del comité de salud y seguridad ocupacional</p>
<p>Fecha de reunión: ___/___/_____</p> <p>Lugar: _____</p> <p>Hora: ____: _____</p> <p>Temas por tratar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de extintores en taller. • Uso de arnés de seguridad para trabajos en altura. • Procedimiento para entrega de permiso de trabajo. • Accidente laboral en área de taller. <p>Los miembros del comité de seguridad deben confirmar su asistencia a la reunión a más tardar tres días antes de la fecha de reunión. A esta reunión se convocará al colaborador afectado por un accidente laboral reciente.</p>	

Fuente: elaboración propia.

- Actas

Toda reunión del comité de salud y seguridad ocupacional debe registrarse por medio de un acta, la cual incluye los nombres de los asistentes y los temas tratados durante la reunión.

Figura 19. **Acta del comité de SSO**

	Acta del comité de salud y seguridad ocupacional																											
<p>Lugar donde se realizó la reunión: _____ Fecha: __/__/__ Hora de inicio: __:__ Hora de finalización: __: __ Lista de personal convocado a la reunión:</p>																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Nombre y apellido</th> <th style="width: 33%;">Puesto en el comité</th> <th style="width: 33%;">Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Nombre y apellido	Puesto en el comité	Firma																								
Nombre y apellido	Puesto en el comité	Firma																										
<p>En caso de que uno o más miembros del comité que hayan sido convocados no asistan a una reunión deberá razonarse la causa de su ausencia y adjuntarla al presente documento.</p> <p>Breve descripción de los temas tratados y los acuerdos logrados durante la reunión:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																												

Fuente: elaboración propia.

○ Inscripción del Comité

El comité de salud y seguridad ocupacional debe estar debidamente inscrito en el Ministerio de trabajo, para lo cual se utiliza el siguiente formato, el cual se adjunta al resto de papelería necesaria.

Figura 20. Carta de Inscripción de Libro

Guatemala 5 de 11 2018.

Licenciada
 María Sandoval
 Jefa del Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional
 Su despacho.

Por este medio le estoy solicitando la autorización y registro de:

- Libro de Actas foliado y empastado
- Monitor de Salud y Seguridad Ocupacional
- Comité de Salud y Seguridad Ocupacional

Pertenece a La Empresa Corporación R&T, S.A. Ubicada en la Vía 4. 5-52 Z-4. del municipio de Guatemala, Departamento de Guatemala, con número Telefónico 224-8050 y correo Electrónico: ejemplo@ryt.com

MONITOR

No.	Nombre del Monitor (-) de 10 Trabajadores	Jornada	DPI
1			
2			

COMITÉ DE SSO

No.	Representantes del Patrono	Representantes de los Trabajadores	Cargo dentro del Comité de SSO	DPI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Sin otro particular me suscribo, atentamente.

Fuente: elaboración propia.


2.3.2. Identificación de riesgos y acciones inseguras

Tal como lo indica la legislación guatemalteca, un plan de salud y seguridad ocupacional debe contener una debida identificación de los riesgos a los cuales se enfrentan los colaboradores a la hora de realizar sus actividades designadas.

Al introducirse un nuevo puesto de trabajo, cambio en la infraestructura, maquinaria o herramientas, se debe determinar si existen riesgos derivados de cualquiera de estos cambios. Este análisis se realiza según el procedimiento descrito por la Norma NTG 13001, en la cual se identifica el peligro, el riesgo asociado y su valoración, para determinar las acciones necesarias a tomar para eliminar o controlar el riesgo identificado.

A continuación, se presenta el procedimiento necesario para la identificación riesgos y las valoraciones de estos.

Figura 21. **Procedimiento para identificación de riesgos**

	<p style="text-align: center;">Procedimiento para identificación de riesgos laborales</p> <p>Etapa 1: identificación del peligro En caso de existir un cambio en la infraestructura de un área de trabajo, introducción de nueva maquinaria o creación de nuevas tareas o nuevos puestos de trabajo, es necesario realizar una identificación de riesgos asociados a los cambios introducidos.</p> <p>En la primera etapa de la identificación de riesgos es necesario realizar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">○ ¿Hay una fuente daño?○ ¿Quién o qué puede resultar perjudicado por la fuente de daño?○ ¿Cómo puede manifestarse el daño?○ ¿Qué consecuencias puede ocasionar el daño? <p>Aspectos generales Se debe recabar datos relacionados con las tareas que se realizarán en determinado puesto o área de trabajo, obteniendo datos históricos de accidentes o incidentes en dicha tarea, medidas de control existentes e información externa relacionada con las tareas a realizar.</p>
---	--

Continuación de la figura 21.

Tareas realizadas

Para las diferentes actividades de trabajo es necesario tener en cuenta diferentes aspectos que serán importantes en la valoración del riesgo, entre los cuales se encuentran:

- Duración de la tarea.
- Con que frecuencia se realiza la tarea.
- Turnos de trabajo.
- Duración de la tarea.
- Con que frecuencia se realiza la tarea.
- Turnos de trabajo.
- Cantidad de trabajadores que realizan determinada tarea.
- Personas ajenas a la tarea que pueden estar expuestos al daño. Nivel de conocimiento de los trabajadores que realizan la tarea.
- ¿La tarea es rutinaria o no rutinaria?
- Formación de los trabajadores en la tarea que realizan.

Trabajador

Se analizará a los trabajadores que realizarán la tarea, observando aspectos físicos y nivel de conocimiento necesarios para realizar las actividades que se les han asignado. Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Posturas que exige la tarea.
- Posición de trabajo.
- Ritmo de trabajo.
- Habilidad para realizar la tarea.
- Condiciones físicas necesarias.

Ambiente y condiciones de trabajo

En caso de introducirse una nueva tarea o puesto de trabajo, se debe determinar las condiciones en las cuales se realizarán dichas actividades. El ambiente de trabajo influye directamente en la seguridad de los trabajadores, por lo que es sumamente importante determinar los siguientes aspectos:

- Presencia de agentes químicos o biológicos.
- Equipo de trabajo a utilizar.
- Forma y peso de cargas a manipular.
- Distancia y altura a la que se mueven y almacenan los materiales.
- Sustancias utilizadas para realizar las tareas.
- Recomendaciones de los proveedores de las sustancias utilizadas.

Herramientas

El uso de herramientas y equipos de trabajo puede generar daños en los trabajadores si no son utilizadas correctamente, por lo que es necesario determinar si existen riesgos asociados a las mismas. En cada caso se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos relacionados con herramientas y equipos:

- Herramientas manuales.
- Herramientas mecánicas.
- Instrucciones de los fabricantes de las herramientas.
- Uso de energías para el funcionamiento de las herramientas o equipos.

Continuación de la figura 21.

Clasificación de los peligros según su origen

Según la Norma Técnica Guatemalteca 13001, los peligros tienen distintos orígenes, los cuales están relacionados directamente con la fuente del daño. Es importante recordar que una sola fuente de daño puede tener uno o más peligros asociados. La clasificación de los peligros es la siguiente:

- mecánicos
- físicos
- eléctricos
- químicos
- biológicos
- ergonómicos
- locativos o en sitio
- psicosociales

Cada uno de estos peligros tiene un conjunto de riesgos asociados, los cuales se identifican una vez determinado el tipo de peligro, cada peligro identificado puede tener uno o más riesgos asociados. A continuación, se muestran los peligros y sus riesgos asociados.

- Peligro mecánico: caída de este o diferente nivel, contacto con superficies filosas o calientes, choque o volcadura, atropellamiento, aplastamiento, atrapamiento (por o entre), golpeado por o contra, caída de objeto.
- Peligro físico: exposición a ruido, exposición a vibraciones, exposición a temperaturas extremas (calor o frío), exposición a radiaciones (ionizantes, no ionizantes), iluminación (exceso o falta).
- Eléctrico: contacto directo con partes energizadas, contacto indirecto con partes energizadas.
- Biológico: transmisión de persona a persona, Transmisión de animal a persona, Transmisión por manipulación de objetos contaminados.
- Químico: deficiencia de oxígeno, contacto con sustancias químicas (líquido o sólido), contacto con material particulado (polvo, gases, humos, fibras, nieblas y rocíos).
- Ergonómico: levantamiento manual de cargas, transporte de cargas, empuje o tracción de cargas, movimiento repetitivo de las extremidades superiores, posturas o movimientos forzados, uso de pantallas de visualización.
- Locativos o en sitio: deficiencia de infraestructura (colapso estructural), deficiencia organizativa del lugar de trabajo, deslizamiento o derrumbe, fuego o explosión.
- Psicosocial: exigencias psicológicas en el trabajo, doble presencia, control sobre el trabajo, apoyo social y calidad de liderazgo, compensaciones del trabajo.

Etapa 2: estimación del riesgo

Una vez determinada la fuente del daño, el peligro y su riesgo asociado se procede a determinar la estimación del riesgo, para la cual se determina la severidad del daño y la probabilidad que el daño se manifieste.

Severidad del daño o lesión: se evalúa el daño que puede producir la fuente del peligro, ubicando la severidad con respecto a la siguiente lista:

- Ligeramente dañino: se genera una lesión menor que puede requerir atención de primeros auxilios.
- Dañino: se genera una lesión o daño que requiere atención médica inmediata o de seguimiento, puede incluir suspensión médica e incapacidad temporal o permanente sin secuelas posteriores.
- Extremadamente dañino: se genera una o varias lesiones o daños que pueden ocasionar incapacidad permanente con secuelas o incluso la muerte.

Continuación de la figura 21.

Probabilidad del daño o lesión: para determinar la probabilidad el daño o lesión se deben tomar en cuenta las medidas de control de riegos ya utilizadas, la frecuencia con la cual los trabajadores se exponen al peligro, equipo de protección personal utilizado, actos inseguros realizados por los trabajadores y registros de accidentes laborales en determinada tarea.

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

Estimación del daño: una vez determinadas la severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia, se comparan en la siguiente tabla, obteniendo la consecuencia o estimación del daño, con lo cual se determinarán las acciones necesarias para eliminar o disminuir el nivel de riesgo.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
PROBABILIDAD	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Etapas 3: acciones según la estimación del daño

Acciones necesarias según la estimación del daño: una vez obtenida la estimación del daño se debe tomar las acciones necesarias para eliminar el peligro o llevar su riesgo a un nivel tolerable. A continuación, se muestran las acciones necesarias según el resultado obtenido en la valoración del daño.

Riesgo	Acción y temporización
Riesgo trivial	No se requiere acción específica
Riesgo tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Riesgo moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo a un nivel tolerable, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse de acuerdo con las consecuencias esperadas y no debe superar un año. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción a resolver que no debe superar los tres (3) meses.

Continuación de la figura 21.

Riesgo importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está y la realización de, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Riesgo intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Etapa 4: tratamiento o control del riesgo

Una vez determinadas las acciones a seguir para controlar o eliminar el riesgo, se desarrollan las estrategias necesarias para disminuir los daños derivados de la ocurrencia de un accidente en determinada área de trabajo. Estas estrategias se deben implementar según la siguiente jerarquía de controles.


1. Eliminación: es el primer control por implementar y el más recomendable de todos. Se pretende eliminar definitivamente la fuente del daño.
2. Sustitución: en caso de que no pueda eliminarse definitivamente la fuente del daño, se sustituye por una menos dañina.
3. Controles de ingeniería: consiste en separar, aislar o rediseñar los procesos, puestos de trabajo, áreas de trabajo, equipos u otras fuentes generadoras de riesgos.
4. Controles administrativos: consiste en proveer capacitación al personal, cambios organizativos, señales de advertencia e implementación de procedimientos.
5. Equipo de protección personal: es la última línea de acción, se aplica cuando los controles anteriores no llevaron la fuente de riesgo a un nivel tolerable. Esta acción no elimina ni disminuye los riesgos, solamente busca disminuir el daño o lesión ocasionado en caso de manifestarse un accidente.

Fuente: Comisión Nacional de Normas Guatemaltecas. *Norma técnica guatemalteca NTG-13001*. p. 12.

- Investigación inicial de accidentes laborales

La legislación indica que, al ocurrir un accidente en el lugar de trabajo, debe recopilarse información básica sobre el hecho ocurrido, la cual se recoge en el formato para la investigación inicial. Este documento puede ser llenado por un miembro del comité de seguridad, jefe de área, auditor o encargado de taller. El informe deberá ser comunicado al jefe inmediato, ser copiado si se considera necesario y almacenado para la investigación posterior. Este formato deberá ser comunicado en un tiempo no mayor a 36 horas después de ocurrido el accidente.

Figura 22. Formato control de accidentes

	Control de seguridad y salud ocupacional																				
<p>1. Datos generales Nombre del trabajador: _____ Identificación: _____ Edad: _____ Tiempo en la empresa: _____ Puesto que ocupa: _____ Jefe inmediato: _____</p>																					
<p>2. Descripción del incidente / accidente Nombre del trabajador: _____ Fecha: _____ Hora: _____ Turno: _____ Lugar: _____ ¿Qué actividad se encontraba y la realización de?: _____</p>																					
<p>3. Descripción de los hechos ¿Dónde sucedió? ¿Cómo sucedió?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table>																					
<p>4. ¿Por qué ocurrió? Identifique y marque con una X los factores que intervinieron en el accidente. Es importante que sea específico en marcar los factores para implementar las medidas correctivas necesarias para evitar futuros accidentes.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">A. Factores personales</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">B. Factores relativos al ambiente y lugar de trabajo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Falta de experiencia en el cargo</td> <td>Falta o exceso de iluminación</td> </tr> <tr> <td>Deficiencia física para la labor</td> <td>Falta o exceso de ventilación</td> </tr> <tr> <td>No acatar órdenes de su superior</td> <td>Ventilación deficiente</td> </tr> <tr> <td>Uso inadecuado de los EPP proporcionados por la empresa</td> <td>Tarea con sobrecarga (ritmo, monotonía, entre otros)</td> </tr> <tr> <td>No uso de los EPP proporcionados por la empresa</td> <td>Falta de comunicación/falta de explicación de la tarea asignada</td> </tr> <tr> <td>Tensión</td> <td>Falta de orden y limpieza en el puesto de trabajo</td> </tr> <tr> <td>Motivación deficiente</td> <td>Supervisión inadecuada</td> </tr> <tr> <td>Falta de habilidad</td> <td>Abuso y maltrato</td> </tr> <tr> <td>Otras – ¿Cuál?</td> <td>Otras – ¿Cuál?</td> </tr> </tbody> </table>		A. Factores personales	B. Factores relativos al ambiente y lugar de trabajo	Falta de experiencia en el cargo	Falta o exceso de iluminación	Deficiencia física para la labor	Falta o exceso de ventilación	No acatar órdenes de su superior	Ventilación deficiente	Uso inadecuado de los EPP proporcionados por la empresa	Tarea con sobrecarga (ritmo, monotonía, entre otros)	No uso de los EPP proporcionados por la empresa	Falta de comunicación/falta de explicación de la tarea asignada	Tensión	Falta de orden y limpieza en el puesto de trabajo	Motivación deficiente	Supervisión inadecuada	Falta de habilidad	Abuso y maltrato	Otras – ¿Cuál?	Otras – ¿Cuál?
A. Factores personales	B. Factores relativos al ambiente y lugar de trabajo																				
Falta de experiencia en el cargo	Falta o exceso de iluminación																				
Deficiencia física para la labor	Falta o exceso de ventilación																				
No acatar órdenes de su superior	Ventilación deficiente																				
Uso inadecuado de los EPP proporcionados por la empresa	Tarea con sobrecarga (ritmo, monotonía, entre otros)																				
No uso de los EPP proporcionados por la empresa	Falta de comunicación/falta de explicación de la tarea asignada																				
Tensión	Falta de orden y limpieza en el puesto de trabajo																				
Motivación deficiente	Supervisión inadecuada																				
Falta de habilidad	Abuso y maltrato																				
Otras – ¿Cuál?	Otras – ¿Cuál?																				

Continuación de la figura 22.

C. Acciones y condiciones subestándares	D. Tipo de contacto	
Uso de herramientas y equipos inadecuados	Golpeado contra	
No asegurar el área de trabajo	Golpeado por	
No advertir	Atrapado en	
Exceso de velocidad	Atrapado sobre	
Exceso de confianza	Atrapado entre	
Uso de equipos defectuosos	Resbalón	
Ubicación inadecuada de equipos y herramientas	Caída a un distinto nivel	
Levantamiento inadecuado	Caída a un mismo nivel	
Bromas	Sobreesfuerzo	
Influencia de bebidas embriagantes	Otras - ¿Cuál?	
Exposición al ruido		
Otras - ¿Cuál?		

Medidas correctivas a implementar

Con el fin de evitar que los incidentes y/o accidentes de trabajo se vuelvan a presentar, es indispensable adoptar medidas correctivas que garanticen el bienestar de los trabajadores, por ello se debe hacer un seguimiento periódico a los frentes de trabajo, equipos y herramientas de trabajo.

a. Responsable (s):

b. Medidas correctivas a implementar:

c. Fecha de control y seguimiento a las medidas correctivas:

Fuente: elaboración propia.

- Investigación e informe final del accidente

Posterior al informe inicial del accidente deberá realizarse una investigación a fondo de lo ocurrido, para lo cual se revisarán los datos recopilados en el informe inicial, además se realizarán entrevistas tanto a la persona o las personas afectadas, así como al personal cercano al lugar del accidente. En dichas entrevistas se hará saber a las personas que no se buscan culpables, sino conocer las causas del accidente y proponer mejoras para evitar la ocurrencia de un accidente similar en el futuro.

También, es necesario revisar cámaras de seguridad, relatos de los trabajadores, historial médico del afectado y se entrevistará al jefe inmediato para conocer aspectos como: el tipo de tarea que realizaba, si trabajaba bajo presión, si el jefe sabe acerca de problemas personales de la persona afectada, entre otros.

Después de recopilar y procesar la información es posible llegar a determinar las causas de este, esta información deberá ser comunicada por medio del formato de informe final de accidentes.

Figura 23. **Formato de informe final de accidentes**

INFORME DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES					
1. Lugar:		2. Departamento:			
3. Lugar exacto del Accidente/ incidente:		5. Hora:		6. Fecha en que se Informe:	
7. Nombre del lesionado:		13. Daño a la propiedad:		19. Persona Que informo Del Incidente	
8. Ocupación:		14. Costos Estimados		20. Ocupación	
9. Parte del cuerpo lesionada:		15. Costo reales:		21. Costos Si los Hubieran	
10. Naturaleza de la lesión:		16. Naturaleza del daño:		22. Naturaleza del Incidente.	
11. Objeto/ equipo/ sustancia/ que causó la lesión:		17. Objeto/ equipo/ sustancia/ que causó el daño:		23. Objeto/ equipo/ sustancia/ que causó el incidente:	
12. Persona con más control sobre el punto 11:		18. Persona con más control sobre el punto 17:		24. Persona con más control sobre el punto 23:	

las normas de seguridad, se recomienda motivar el comportamiento seguro, el cual puede ser estimulado por:

- Enfatizar los beneficios de trabajar con seguridad.
- Reducir las desventajas de trabajar con seguridad, es decir, dar a conocer que los procedimientos de seguridad no son una imposición del patrono ni una pérdida de tiempo en sus actividades sino mecanismos que ayudan a lograr un ambiente de trabajo seguro.
- Destacar las consecuencias del trabajo inseguro. Es posible lograr que el personal comprenda la necesidad de trabajar de forma segura haciéndole pesar en las personas que dependen de él o las consecuencias negativas que tendría en su vida la ocurrencia de un accidente.
- Hacer más difícil el trabajo inseguro por medio de rampas de velocidad, mecanismos de freno en maquinaria en funcionamiento, instalando protectores en la maquinaria, delimitando áreas, entre otros.
- Dar a conocer las obligaciones en temas de seguridad y las sanciones que pueden imponerse en caso de no cumplir con el normativo de seguridad.
 - Rol de los líderes de área en la seguridad de los trabajadores

Los líderes de área, mandos altos y medios, miembros del comité de seguridad y encargado de salud y seguridad ocupacional pueden influir de forma positiva en el comportamiento del personal en el área de trabajo.

- Altos mandos

Los altos mandos se encargan de programar el plan de salud y seguridad ocupacional, las capacitaciones y mejoras en temas de seguridad. Así mismo, cuando realicen visitas a las diferentes áreas de trabajo es necesario que sigan los lineamientos de seguridad para evitar que el personal se motive a cooperar con respecto a temas de seguridad.

- Encargados de área

Los gerentes o encargados de área deben motivar el trabajo seguro dando el ejemplo y tienen como función determinar los riesgos a los cuales se exponen las personas bajo su cargo, así mismo deben escuchar las sugerencias por parte de los trabajadores, ya que son ellos quienes realizan las actividades y se exponen a los riesgos asociados a sus tareas. Por medio de reuniones cortas de seguridad es posible que el encargado de área reciba sugerencias por parte de sus trabajadores, con lo cual se sentirán escuchados y se motivarán a participar de forma activa en temas de seguridad.

- Miembros del comité de seguridad

Se encargan de velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, promover una cultura de trabajo seguro en todo momento y de recopilar información y sugerencias por parte de los trabajadores para tener una mejora continua en los temas de seguridad. Todas las sugerencias obtenidas deben ser comunicadas al resto del comité durante las reuniones programadas y de ser posible, se puede invitar a otras personas ajenas al comité para conocer sus inquietudes y sugerencias.

El comité de seguridad colabora con la investigación de accidentes y propone medidas de seguridad para evitar futuros accidentes.

- Encargado de salud y seguridad ocupacional

Brinda asesoramiento en el tema de seguridad y busca mejoras continuas para establecer un ambiente de trabajo seguro. Tiene comunicación con todas las partes dentro de la empresa y debe ser receptivo en cuanto a las opiniones de los trabajadores, con la finalidad de buscar la eliminación o reducción de riesgos que permitan al resto del personal realizar sus actividades de forma segura.

- Reunión corta de seguridad

El comité o la persona encargada de la seguridad puede programar reuniones cortas de seguridad ocupacional, las cuales tienen como finalidad motivar al personal a evitar acciones inseguras y mantener al día los temas relacionados con seguridad. Estas reuniones se pueden realizar al menos una vez por semana, sin embargo, se recomienda realizarla diariamente o tres días por semana. En estas reuniones se tratarán temas puntuales (un tema por día y no deben durar más de quince minutos).

- Recomendaciones para reuniones cortas:
 - Alentar al personal a participar de forma activa.
 - Adaptar los temas al personal al cual se dirige la reunión.
 - Simplificar lo máximo posible el tema.
 - Utilizar material audiovisual para facilitar la comunicación del mensaje.

- Tratar de alentar el dialogo entre los asistentes.
- Normas de seguridad para contratistas

Todo contratista que realice trabajos para Corporación R&T deberá adecuarse a las normas de seguridad de la empresa, por lo que el personal contratado está obligado a cumplir con el plan de salud y seguridad ocupacional. Esta disposición deberá comunicarse al contratista antes de iniciar las tareas y este debe estar de acuerdo en cumplir con las disposiciones de R&T en materia de seguridad ocupacional.

De no cumplir las normas de seguridad, las actividades del contratista deben suspenderse hasta que el contratista cumpla con las medidas de seguridad necesarias para realizar sus tareas en un ambiente seguro. Si el contratista reincide en incumplimientos, los mandos medios y altos determinarán si puede continuar con sus tareas o se suspende el contrato.

2.3.4. Condiciones mínimas de salud y seguridad ocupacional

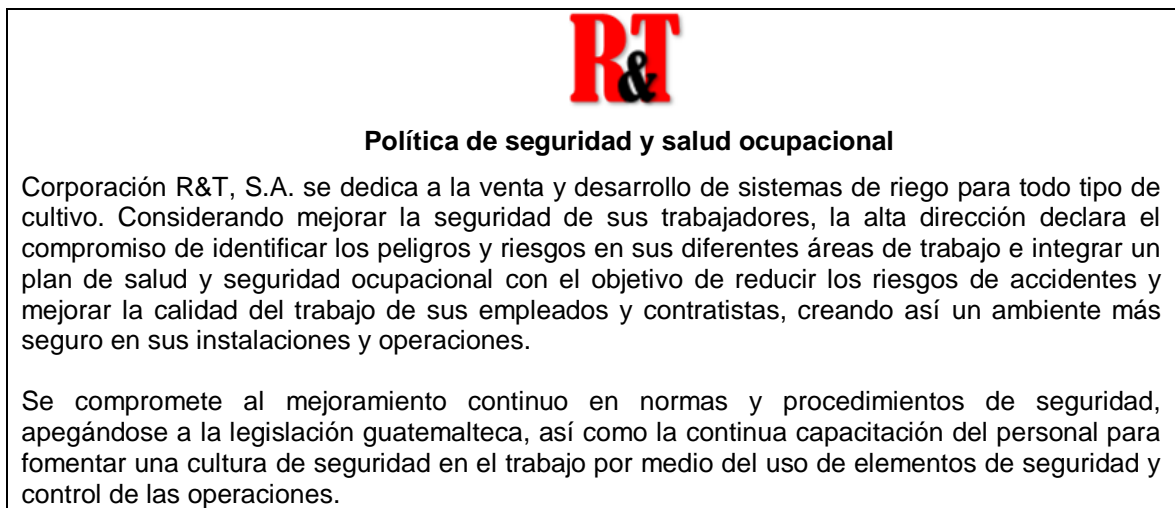
Corporación R&T, se ha comprometido con el cumplimiento de las condiciones de seguridad adecuadas para sus trabajadores, por medio de una política y con el diseño de un plan de salud y seguridad ocupacional, los cuales dictan los lineamientos necesarios para realizar en un ambiente seguro las actividades de la empresa.

- Política de seguridad

Una parte importante de la implementación de un plan de salud y seguridad, es el compromiso de la alta gerencia para una mejora continua en el

tema. Para declarar dicho compromiso se propone una política de seguridad, la cual incluye información general de la empresa, el compromiso de la alta gerencia, el cumplimiento de la legislación nacional y la implementación de una cultura de seguridad. A continuación, se presenta la propuesta para una política de seguridad.

Figura 24. **Propuesta de política de seguridad y salud ocupacional**



Fuente: elaboración propia.

Además de la política de seguridad, Corporación R&T se compromete a implementar medidas de control y seguimiento para asegurar que los colaboradores trabajen siguiendo los lineamientos de seguridad necesarios para mantener un ambiente seguro en las diferentes tareas que se realizan y fomentar una cultura de seguridad en todos los niveles de la empresa.


2.3.5. Orden y limpieza de las áreas de trabajo

Todos los locales y áreas de trabajo deben en buenas condiciones de limpieza. La limpieza debe realizarse fuera de las horas de trabajo, preferiblemente al finalizar la jornada o antes del comienzo de esta, en este caso debe realizarse media hora antes del inicio de las labores para que los locales sean ventilados.

- Conservación de limpieza en baños y duchas

Los baños y duchas deben ser limpiados de forma obligatoria al menos una vez al día, por lo que se realizarán limpiezas diarias, turnando a diferentes colaboradores cada día. Para mantener control sobre el personal que realiza la limpieza, se utilizará el siguiente formato:

Figura 25. **Control de limpieza y desinfección de baños y duchas**

		Limpieza y desinfección de baños		
		PROCESO	Limpieza	Versión: 001
		FORMATO	Horario de limpieza	Fecha: 5/09/2018
Día	Fecha	Mañana	Tarde	Encargado(s)
Lunes				
Martes				
Miércoles				
Jueves				
Viernes				

Fuente: elaboración propia.


En caso de realizarse actividades en exteriores o separadas de los locales de trabajo, se utilizarán cabinas sanitarias. La limpieza de dichas cabinas será llevada a cabo por la empresa que brinde el servicio de arrendamiento de estas.

- Eliminar los elementos innecesarios y clasificar el material útil

Al finalizar la jornada de trabajo, se debe realizar una selección y discriminación de los elementos presentes en las áreas de trabajo para clasificar lo que es útil y lo que debe desecharse. Los materiales útiles se deben clasificar según su uso y su importancia.

En caso de existir elementos que no puedan ser utilizados nuevamente en la fabricación, producción o uso en los equipos de riego, estos deberán clasificarse para ser desechados. El procedimiento para la clasificación de desechos se presenta a continuación.

Figura 26. **Procedimiento de clasificación de los desechos**

	Procedimiento de clasificación de desechos
<p>1. Objetivo Establecer los lineamientos necesarios para llevar a cabo la clasificación y disposición de desechos generados por las diferentes actividades realizadas en los talleres y áreas de trabajo externas.</p> <p>2. Alcance Estos lineamientos se aplican para los talleres y áreas de trabajo en campo de toda la empresa y sus contratistas.</p> <p>3. Definiciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basura: Todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros. • Desecho: Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse. • Desperdicio: Residuo de origen animal o vegetal procedente de la preparación de alimentos y que por su naturaleza y composición está sujeto en un corto tiempo a una rápida descomposición, proceso que genera malos olores y favorece la proliferación microbiana y de fauna nociva. 	

Continuación de la figura 26.

- **Disposición final:** Es el emplazamiento final o definitivo de todo tipo de residuos, previamente sometidos a sistemas de tratamientos que eliminan sus fracciones peligrosas, para que no representen riesgo en la salud de las personas o deterioro del medio ambiente.
- **Disposición sanitaria de basuras:** Proceso mediante el cual las basuras son colocadas en forma definitiva, sea en el agua o en el suelo, entre otras.
- **Infestación:** Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos y/o materias primas.
- **Programa:** Conjunto de actividades que incluye objetivos, metodologías y procedimientos, resultados, evaluación y conclusiones.
- **Residuo sólido:** Es la última fase del ciclo de vida del bien o producto que por sus características físicas o su acondicionamiento debe manejarse independiente de los residuos líquidos y de los liberados a la atmósfera.
- **Tratamiento:** Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido, de características diferentes.

4. Contenido

4.1. Lineamientos

La gestión de los residuos generados por las actividades de la empresa recae sobre todo el personal, el cual debe velar siempre por el orden y limpieza en sus diferentes lugares de trabajo, así como la debida disposición de los desechos generados durante sus actividades laborales.

La empresa debe encargarse de recolectar, transportar, seleccionar y clasificar los desechos generados. La disposición final de los desechos se realiza por medio del servicio de recogida de basura o por empresas dedicadas al reciclaje.









4.2. Sensibilización y capacitación

Se impartirán capacitaciones a todo el personal, tanto para realizar la clasificación como para la disposición segura de los desechos generados por sus actividades. La capacitación se realizará por medio de exposiciones, carteles, charlas cortas y por otros medios de difusión que se considere necesarios.

5. Clasificación de los residuos



Los criterios para la clasificación deben considerar primordialmente los resultados obtenidos del estudio de composición y caracterización de residuos sólidos del área a intervenir, de los recursos disponibles y tipos de residuos valorizables del área; por ejemplo, en el estudio realizado alguno de los residuos puede no ser valorizable debido a que no existe mercado en el área o su generación es mínima. El estudio de composición y caracterización de residuos sólidos debe ser realizado con base a una metodología confiable que identifique los tipos de residuos sólidos más generados y valorizables, permitiendo determinar el tipo de clasificación a considerar. Se debe establecer como base la "clasificación primaria," (orgánico e inorgánico); sin embargo, en otros casos podrá ampliarse a la "clasificación secundaria," donde se utilice más de dos contenedores (papel y cartón, plástico, metal, vidrio o multicapas), lo que propicia una mejor calidad en la recuperación de los residuos.

Continuación de la figura 26.

Clasificación Primaria			Clasificación Secundaria				
							
Orgánico	Inorgánico		Metal	Vidrio	Papel	Plástico	Multicable
Verde	Negro		Gris	Celeste	Amarillo	Azul	Anaranjado



5.1. **Orgánico:** Los residuos sólidos orgánicos provienen de los productos de origen animal y vegetal, principalmente de los restos de alimentos, de agricultura y de jardinería. En Guatemala representan más del 50 % de los residuos sólidos generados en los hogares y entre sus características principales esta su rápida descomposición. Al ser inadecuadamente tratados pueden generar malos olores, proliferación de fauna nociva (roedores, insectos y otros) y generación de gas metano, considerado uno de los principales gases causantes de la alteración del efecto invernadero, precursor del cambio climático. El manejo adecuado de los residuos orgánicos putrescibles permite la elaboración de abono orgánico, también conocido como compost, que es de gran utilidad para la agricultura, jardinería y recuperación de suelos.

Aplicación iconográfica

	
Orgánico	Orgánico

5.2. **Inorgánico:** Los estudios de caracterización de residuos sólidos permiten evidenciar cuáles son más recurrentes según las actividades del área de intervención, lo que facilita identificar qué contenedores deben ser considerados para una categoría secundaria. Sin embargo, existe la posibilidad que algunos residuos sólidos se produzcan en menor cantidad y este contenedor permitirá su acopio, exceptuando los residuos y desechos sólidos orgánicos, peligrosos y especiales.

Aplicación iconográfica

	
Inorgánico	Inorgánico

Continuación de la figura 26.

- 5.3. **Plástico:** Los patrones de producción y consumo presentan una gran tendencia a la utilización de este material debido a que son económicos, livianos, flexibles, impermeables y son ideales para almacenar alimentos. Los plásticos son derivados del petróleo que se caracterizan por ser un recurso no renovable y por ello es importante su acopio y reciclaje. Existen diversos tipos de plásticos que se identifican a través del signo de reciclado con una numeración del 1 al 7, los cuales son visibles en envases de alimentos reusables y desechables, bolsas, implementos de aseo, juguetes, entre otros. Respecto al impacto ambiental, es menor el impacto por el reciclaje de este material que la extracción y transformación del petróleo para su elaboración; sin embargo, ambientalmente es mejor la reducción del uso del plástico.

Aplicación iconográfica



- 5.4. **Papel y cartón:** Este material es utilizado cotidianamente en todas las actividades; sin embargo, se destaca su uso para educación, labores de oficina e industria (empaques y embalajes). Para la elaboración del papel y cartón se requiere de la madera de los árboles. Se estima que son utilizados 17 árboles adultos para producir una tonelada de papel. Los principales problemas ambientales en la producción de papel son el consumo de agua y la generación de aguas residuales en el proceso de producción y blanqueo. Al reciclar el papel se ahorran recursos en su fabricación (madera, agua, químicos, energía, entre otros). Sin embargo, es importante su acopio adecuado para evitar que se contamine con alimentos y sustancias grasosas que dificultan su reciclaje.

Aplicación iconográfica



- 5.5. **Vidrio:** Con anterioridad este representaba el material de preferencia para el almacenamiento de alimentos y en algunos casos se propiciaba el uso retornable de los envases. Entre sus cualidades está su estabilidad y fácil aseo; sin embargo, por su valor de producción, fragilidad y peso ha sido reemplazado en la mayoría de los casos por otras opciones. Los envases de vidrio pueden ser reutilizados decenas de veces y, si en caso son dispuestos para reciclaje, el material en su totalidad puede ser recuperado, no obstante, demanda un gran requerimiento energético para su propio reciclado.

Continuación de la figura 26.

Aplicación iconográfica



- 5.6. **Metales:** Los metales representan uno de los principales materiales utilizados para la elaboración de varios objetos; sin embargo, su proceso de obtención y transformación no es del todo amigable con el ambiente, pues requiere considerables cantidades de energía y agua. El metal al ser incorporado en un proceso industrial de reciclaje, puede recuperarse en su totalidad del material reduciendo considerablemente los recursos necesarios para su producción. Al disponer el metal en rellenos sanitarios se genera un proceso de oxidación de este en el que se producen líquidos altamente contaminantes para los ecosistemas y la salud humana.

Aplicación iconográfica



- 5.7. **Residuos especiales:** Los residuos especiales son aquellos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar el ambiente o la salud, debido al volumen de generación o la difícil degradación, lo que requiere implementar un sistema de recuperación con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitando una inadecuada disposición y, en algunos casos, la reducción del tiempo de vida de los rellenos sanitarios. Entre los ejemplos, a nivel común, se puede mencionar el ripio (escombros), colchones, muebles y llantas, los cuales en su mayoría pueden ser sometidos a un proceso de reciclaje al ser adecuadamente dispuestos. Dentro de los residuos y desechos comunes no se consideran los residuos peligrosos y especiales; sin embargo, se hace referencia de estos para su reparo y oportuna atención en caso existiera presencia de estos. Su regulación dependerá según el marco legal o normativo al que corresponda.
- 5.8. **Residuos peligrosos:** Los residuos y desechos peligrosos son productos generados por las actividades humanas que ponen sustancial o potencialmente en peligro la salud humana o el medio ambiente cuando son manejados inadecuadamente. Se puede ejemplificar las pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos, acumuladores, productos químicos, medicamentos, cadáveres, jeringas, pañales, toallas sanitarias, entre otros. No deben ser mezclados con los demás residuos y se deben abocar con los encargados de su gestión acerca de la forma de disponerlos adecuadamente.

Continuación de la figura 26.

Los desechos peligrosos bioinfecciosos son los generados durante las diferentes etapas de la atención de salud humana o animal (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones y otros) que representan diferentes niveles de peligro potencial, de acuerdo con el grado de exposición que hayan tenido con los agentes infecciosos que provocan las enfermedades.



Ícono utilizado para desechos bioinfecciosos Usualmente se utiliza en bolsa roja y el ícono de color negro

6. Contenedores de desechos

- 6.1. **Características de los contenedores:** las características de los contenedores están principalmente en función del tipo de residuo sólido, la frecuencia de recolección, la cantidad de generación y el espacio disponible. Sin embargo, se debe tener en cuenta lo siguiente: - El material de los contenedores se recomienda que sea de material reciclado o amigable con el ambiente, impermeable, liviano, resistente y fácil para cargar. - Deben ser de fácil limpieza. - Deben ser seguros ante posibles factores ambientales (lluvia, calor, plagas, hurto, entre otros). - Deben contener adecuadamente los residuos a disponer. Identificar los contenedores según residuo sólido a acopiar conforme a los lineamientos establecidos en la presente guía.
- 6.2. **Identificación de los contenedores:** para la asignación del color del contenedor, se debe considerar aspectos básicos para que permita al usuario su fácil identificación y evitar las confusiones. No se recomienda utilizar botes de colores que no correspondan al residuo por acopiar ni la alteración de los colores de los íconos.



En algunas ocasiones se puede dificultar la aplicación de color en los contenedores por el tipo de material (madera, acero inoxidable, entre otros), por lo que se deberá utilizar recipientes de un solo tono de color que no corresponda a ningún color utilizado en los íconos, para evitar su confusión, y se debe colocar el ícono en el área más visible de un tamaño legible.



Continuación de la figura 26.

6.3. Utilización de íconos: los íconos únicamente utilizarán el color que representa el residuo por acopiar en contraste con el color blanco. La posición de la imagen y el texto deben ser en la posición presentada y no alterar su ubicación. Se recomienda que se establezca un área de protección de los íconos, que corresponde a un espacio entre las orillas de la superficie.

7. Fuentes de consulta

- Acuerdo Gubernativo No. 341-2013. Política Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos en Guatemala.
- Acuerdo Gubernativo No. 281-2015. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.
- Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes. Ministerio de Ambiente, Guatemala.
- Semarnat, México. Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

Fuente: Gobierno de la República de Guatemala. *Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes*. <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/13196.pdf>. Consulta: 14 de enero de 2019.

Los materiales útiles deben ser clasificados por su frecuencia y cantidad de uso, esto se realiza con el fin de almacenar fuera del área de trabajo los elementos cuya utilización es esporádica y eliminar el excedente de elementos almacenados.

- Acondicionar los medios de almacenaje y localización de materiales.

Una vez eliminados y clasificados los elementos necesarios se debe acondicionar el material y las herramientas de tal modo que cuando un trabajador necesite utilizarlos sepa exactamente el lugar donde se encontrará. Así mismo es importante identificar el lugar en que se encuentra cada elemento.

Para facilitar el almacenaje y localización de los elementos de trabajo se puede tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Almacenar cerca del área de trabajo los elementos que se utilizan con mayor frecuencia.
 - Si es posible se puede diseñar un sistema 'soltar con vuelta a posición' para elementos que están cerca del trabajador, y así evitar el desplazamiento para reutilizar dicho elemento.
 - Guardar juntas las herramientas y materiales que se utilizan en conjunto.
 - Los lugares de almacenaje deben tener el tamaño suficiente para acceder de manera cómoda a los elementos almacenados.
- Evitar ensuciar y limpiar en seguida

El trabajador debe evitar ensuciar su área de trabajo siempre que realice sus actividades, logrando así una disminución de los desechos generados y pérdida de tiempo por actividades de limpieza.

En caso de que por la naturaleza del trabajo que se está y la realización de se acumulan desechos o se generan derrames de líquidos, es necesario que el trabajador o las personas delegadas realicen la limpieza del área de trabajo de inmediato para evitar la acumulación excesiva que pueda generar obstrucciones de movimiento o afectar los trabajos dentro del perímetro de dicha área de trabajo.

- Normas de orden y limpieza


Para mantener un ambiente de trabajo en condiciones de orden y limpieza es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones, las cuales deben darse a conocer a todos los trabajadores, quienes deben comprometerse a realizar sus actividades apegándose a las mismas:

- Todo trabajador es responsable de la limpieza en su área de trabajo.
- Los trabajadores deberán almacenar herramientas y materiales en un lugar destinado para dicho fin, siempre que no se estén con el uso de.
- Se prohíbe bloquear los pasillos, puertas, ventanas, rampas, escaleras y rutas de evacuación con cualquier tipo de herramienta, material o equipo.
- Se deberán programar actividades de limpieza diaria en los puestos de trabajo y general cada semana.
- La basura y desechos deben almacenarse únicamente en los depósitos destinados para dicho fin.
- Se prohíbe a los trabajadores comer en las áreas de trabajo y en horario no establecido.
- En caso de derrame de alguna sustancia tóxica se debe verificar la hoja de datos de seguridad (MSDS) para conocer el procedimiento de limpieza.

- Si un trabajador manipula materiales tóxicos deberá aplicar limpieza personal de forma inmediata antes de finalizar sus actividades, especialmente antes de ingerir alimentos.
- Está terminantemente prohibido fumar dentro de las instalaciones de la empresa.
- Si se utilizan herramientas de un área de trabajo distinta a la designada al puesto, el trabajador deberá devolver las herramientas inmediatamente después de finalizar su uso.
- El trabajador no deberá almacenar ni transportar herramientas dentro de sus bolsillos u otro medio que no sea destinado para dicha función.
- Las herramientas, equipos y materiales no deben obstruir la señalización de seguridad ni los extintores contra incendios.

Para asegurar que los lugares de trabajo se encuentren en un correcto estado de orden y limpieza, el encargado del taller procederá a supervisar personalmente o designará a una persona de confianza para realizar una inspección rutinaria al estado de las diferentes áreas de las instalaciones, con el uso del siguiente formato para determinar el estado de dichas áreas.

Figura 27. Formato de control de orden y limpieza

		Orden y limpieza en áreas de trabajo			
Fecha de inspección: ___/___/___		Hora: _____			
Encargado de inspección: _____		Área: _____			
Marque con una X la respuesta que considere acorde a su supervisión:					
No.	Descripción	Si	A medias	No	No aplica
Locales					
1	Paredes limpias y en buen estado				
2	Pisos limpios y en buen estado				
3	Sistema de iluminación limpio y en buen estado				
4	Señales de seguridad visibles y en buen estado				
5	Extintores en lugar visible y correctamente ubicados				
Suelos y pasillos					
6	Suelos limpios, secos sin desperdicios de material				
7	Pasillos debidamente señalizados				
8	Ruta de evacuación libre				
9	Los pasillos están libres de obstáculos				
Almacenaje					
10	Áreas de almacenamiento debidamente señalizadas				
11	Los materiales están debidamente identificados				
12	Los materiales se encuentran en su sitio y no en zonas de paso				
13	Los materiales se apilan o almacenan de forma segura y ordenada				
Maquinaria y equipos					
14	Se encuentran libres en su entorno de material innecesario				
15	Se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas				
16	Poseen las protecciones adecuadas para un funcionamiento seguro				
Herramientas y epp					
17	Se encuentran en estado adecuado para trabajar				
18	Son almacenadas en un lugar adecuado				
19	Presentan desgaste o imperfecciones				
20	Son utilizadas debidamente				
Responsable					
Nombre: _____		Firma: _____		Fecha: ___/___/___	

Fuente: elaboración propia.


2.3.6. Manipulación manual de cargas

Se debe entender como manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte, sujeción de una carga por parte de uno o más trabajadores, como la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus condiciones ergonómicas pueda implicar riesgos físicos, en particular, cuando el esfuerzo puede producir un riesgo dorso lumbar para los trabajadores.

El patrono y los encargados deberán evitar en la medida de lo posible que los trabajadores realicen movimientos manuales de cargas, esto con la finalidad de disminuir el riesgo de accidentes o la generación de enfermedades profesionales derivadas del levantamiento de cargas.

El personal que realice levantamiento de cargas deberá conocer el procedimiento seguro para levantamiento de cargas, el cual se presenta a continuación.

Figura 28. Procedimiento para manipulación manual de cargas

	Procedimiento seguro para manipulación manual de cargas
<p><i>La manipulación manual de cargas supone un riesgo para la salud de los colaboradores, por lo que es importante realizar este tipo de actividades con un procedimiento seguro para evitar lesiones o enfermedades profesionales a largo plazo.</i></p> <p>Límites de peso para el levantamiento manual de cargas</p> <p><i>El levantamiento manual de cargas no debe exceder los límites máximos de peso descritos a continuación:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Varones de 16 a menos de 18 años: 15 kilogramos.• Varones de 18 a 21 años: 20 kilogramos.• Mujeres de 16 a menos de 18 años: 10 kilogramos.	

Continuación de la figura 28.

- Mujeres de 18 a 21 años: 15 kilogramos.
- Varones adultos: 55 kilogramos.

El peso máximo de la carga que debe ser transportada o manipulada de forma manual por un trabajador adulto, de sexo masculino no debe ser superior a los 55kg y esta manipulación debe ser intermitente hasta un máximo de tres (3) movimientos por hora. Para una frecuencia mayor, el límite de levantamiento de peso será de 50kg por trabajador.

Pesos mayores a los estipulados anteriormente pueden ser manipulados por más de un trabajador en conjunto, siempre que no se sobrepase el límite estipulado por trabajador.

En el caso de las mujeres el peso a manipular no debe exceder el 75 % del peso admitido para trabajadores adultos de sexo masculino, así mismo se prohíbe la manipulación de cargas a mujeres en las siguientes diez (10) semanas siguientes al parto.

2.3.6.1. Método cinético para levantamiento manual de cargas

Indistintamente del objeto que se deba manipular mediante levantamiento manual, tanto en mujeres como hombres, se debe utilizar el método cinético, el cual se realiza siguiente el siguiente procedimiento:

1. Colocarse cerca de la carga, con los pies separados a fin de mantener el equilibrio, y con el pie derecho hacia delante.
2. Agacharse, doblando las piernas, manteniendo la espalda en línea recta, para sujetar la carga con la mano completa, no con la punta de los dedos.
3. La posición de la barbilla debe ser hacia adentro.
4. Se debe levantar la carga con los brazos, acercándola al cuerpo.
5. Debe levantarse con la fuerza de las piernas, manteniendo el tronco recto, los brazos flexionados y los codos cerca del cuerpo.
La carga se debe mantener cerca del tronco y se debe sostener con la fuerza de los brazos

La formación acerca del correcto levantamiento de cargas debe ser brindada por el patrono, por lo que es necesario que se tome en cuenta para el plan de capacitación. Así mismo, se entregará a los trabajadores el siguiente manual, el cual podrá ser facilitado por medio de papel impreso o carteles ubicados en las diferentes áreas de los talleres.

Procedimiento seguro para el levantamiento manual de cargas



MANIPULACIÓN
manual de cargas

Continuación de la figura 28.

MANIPULACIÓN manual de cargas

Pasos a seguir para levantar una carga

1 PLANIFICA EL LEVANTAMIENTO

- ▶ Sigue las indicaciones del embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga: un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- ▶ Si no hay indicaciones en el embalaje, observa bien la carga (forma, tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.). Probar a alzar primero un lado.
- ▶ Ten prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retira los materiales que entorpezcan el paso.

2 COLOCA LOS PIES

- ▶ Separa los pies para conseguir una postura estable: colocando un pie más adelantado que el otro.

3 ADOPTA LA POSTURA DE LEVANTAMIENTO

- ▶ Utiliza las ayudas mecánicas precisas siempre que sea posible.

4 AGARRE FIRME

- ▶ Solicita ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no puedes utilizar ayudas mecánicas.
- ▶ Usa la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

5 EVITA LOS GIROS

- ▶ Dobla las piernas manteniendo la espalda derecha. No flexiones demasiado las rodillas. Levántate suavemente, por extensión de las piernas.
- ▶ Sujeta firmemente la carga empleando ambas manos. Utiliza un agarre seguro.
- ▶ No gires el tronco ni adoptes posturas forzadas. Procura no efectuar giros. Es preferible mover los pies para adoptar la posición adecuada.

6 CARGA PEGADA AL CUERPO

- ▶ Mantén la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

7 DEPÓSITO DE LA CARGA

- ▶ Si el levantamiento es desde el suelo hasta la altura de los hombros o más, apoya la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- ▶ Deposita la carga y después ajústala si es necesario.

LEGISLACIÓN GENERAL

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97 de 3/4/1997)

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. INSHT

Fuente: MINTRAB. *Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional.*

https://tuempleo.mintrabajo.gob.gt/index.php/welcome/doc/Acdo_Gub_Reglamento_de_Salud_y_Seguridad_Ocupacional_229-2014. Consulta: 15 de enero de 2019.

2.3.7. Almacenamiento de materiales

El almacenamiento de materiales de forma temporal o permanente debe realizarse en ambientes limpios y ordenados, con una base firme para el apilamiento de los materiales. En caso de utilizar estanterías, estas deben estar bien sujetas al suelo y las paredes y entre sí. En ningún momento los empleados deben utilizarlas como escaleras.

Los pasillos que se encuentren entre los apilamientos o estantes no deben ser inferiores a un metro (1 m) de ancho. Así mismo, según las características y tipo de material que se esté almacenando debe haber un espacio libre entre el suelo y el estante de quince centímetros (15 cm) para ventilación, limpieza y control de plagas.

La altura máxima para almacenamiento manual no debe exceder uno punto setenta metros (1,70 m) de altura o la medida de la estatura de los trabajadores que realicen la operación. Si la altura de almacenamiento es mayor a la estatura del trabajador, deberá utilizar un medio fijo o móvil que permita llegar hasta la altura deseada, sin sobrepasar el límite mencionado anteriormente.

El almacenamiento de sacos debe realizarse en lugares secos, sin filtraciones y sobre tarimas que ofrezcan impermeabilidad, estabilidad y soporte, su disposición debe ser en capas transversales con la boca mirando hacia el centro de la pila.

Para postes, tubos u otros materiales de forma redonda se deben apilar en capas, separadas con madera o hierro, que no sean de PVC o materiales livianos, que tendrán calzas al final o bien estarán curvados hacia arriba en sus extremos.

Las pilas de barriles deben ser simétricas, estables y de preferencia de forma piramidal. Si los barriles se almacenan en forma vertical, debe colocarse una plataforma de madera entre capa y capa; si el almacenamiento es horizontal, debe utilizarse una estantería diseñada para este fin, de lo contrario deberá colocarse tabloncillos con calzas en los extremos. En cualquiera de los dos casos se debe verificar las recomendaciones del fabricante para su almacenamiento.

Para el almacenamiento manual o mecánico de materiales peligrosos deben revisarse previamente las recomendaciones del fabricante y las guías técnicas para el manejo de químicos o productos peligrosos.

2.3.8. Señalización de las áreas de trabajo








Las señales de seguridad, se utilizarán para identificar aquellos riesgos que no han podido ser controlados o minimizados por las técnicas de salud y seguridad ocupacional, o para la ubicación de los equipos contra incendios y salvamento.

La señalización de seguridad se basa en la combinación del mensaje en cuanto a prohibición, protección contra incendios, advertencia, obligación y salvamento; las figuras geométricas, consistentes en círculos, triángulos, cuadrados, rectángulos y los colores de seguridad. Las señales de seguridad deben implementarse en todo centro de trabajo, de tal manera que atraigan la atención de los colaboradores a quienes está destinado el mensaje, así mismo deben dar a conocer un riesgo con anticipación. Las señales deben tener una interpretación única para evitar confusiones que puedan llevar a la ocurrencia de un accidente y estas deben ubicarse de tal forma que puedan ser observadas por todos los trabajadores de un área específica.


- Ubicación de las señales

Para los ambientes cerrados las señales deberán ubicarse en los lugares donde las personas circulan con mayor frecuencia, como los pasillos. Las señales deben colocarse a una altura de un metro de del suelo, en la pared izquierda, y a una distancia de tres metros entre sí. En los ambientes pequeños como oficinas o salones pequeños, se señaliza únicamente las salidas que serán utilizadas como emergencia.

Tabla XIII. **Ubicación de señales de seguridad en bodega de motores**

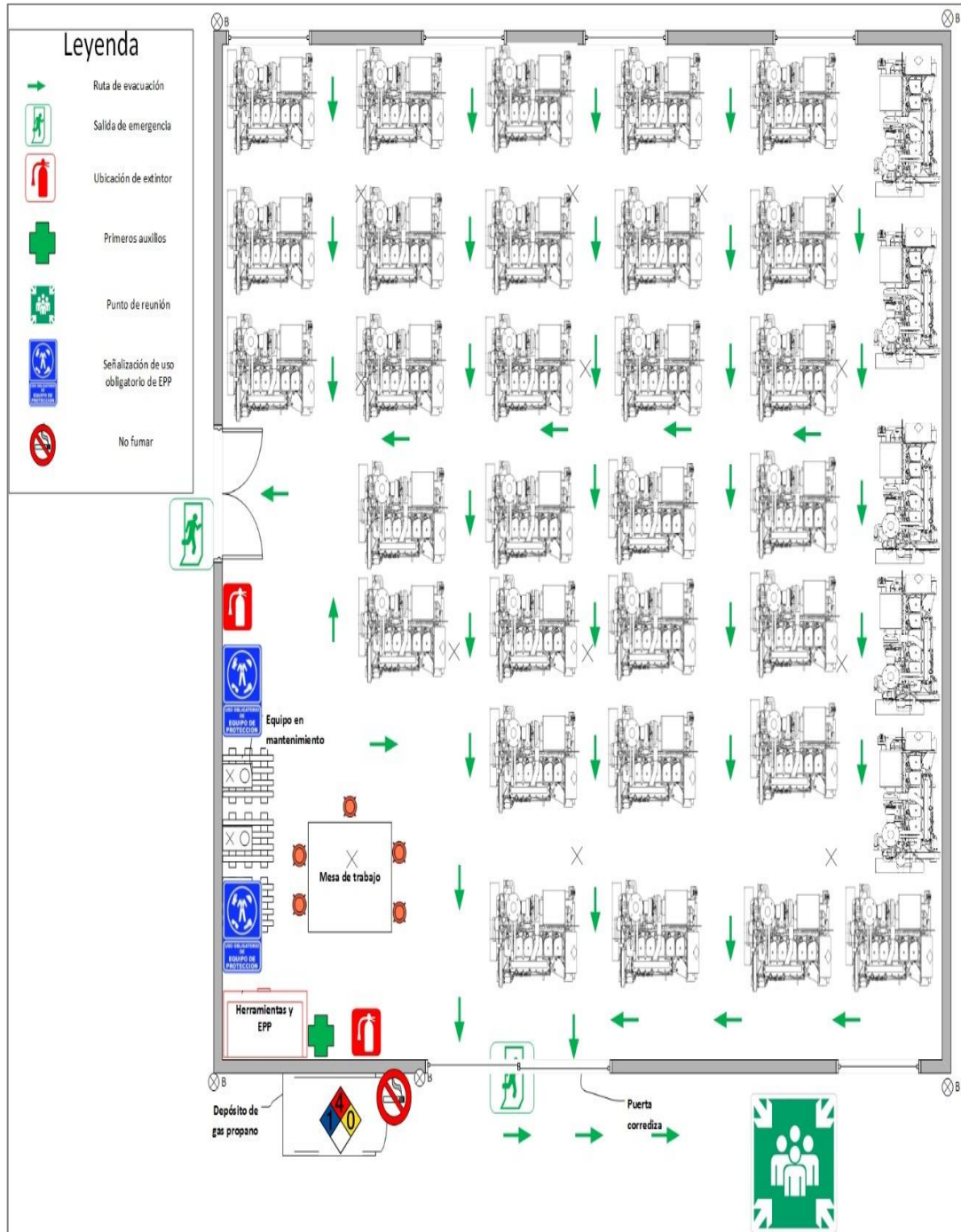
Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Salida de emergencia		2	33,5 x 33,5 cm material ACM	Ambas salidas de la bodega
Uso obligatorio de EPP		2	41,1 x 27,4 cm material ACM	Entrada principal de la bodega, frente a mesa de trabajo
Ubicación de extintor		2	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los extintores
Rombo NFPA 704 para gas propano		1	22,4 cm de lado material ACM	Tanque de gas propano, frente a bodega
Punto de reunión, posición vertical		1	44,4 x 44,7 cm material ACM	15 m frente a bodega de motores
No fumar		1	22,4 cm de lado, material ACM	Tanque de gas propano frente a bodega
Ruta de evacuación		15	13,7 x 9,5 cm	A lo largo de la ruta de evacuación, separadas no más de 3 m y a 1,5 m del suelo

Continuación de la tabla XIII.

Primeros auxilios		1	41,1 x 27,4 cm	A no más de 15 cm arriba del botiquín ubicado junto a la entrada de la bodega
-------------------	---	---	----------------	---

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. Distribución de señales de seguridad en bodega de motores



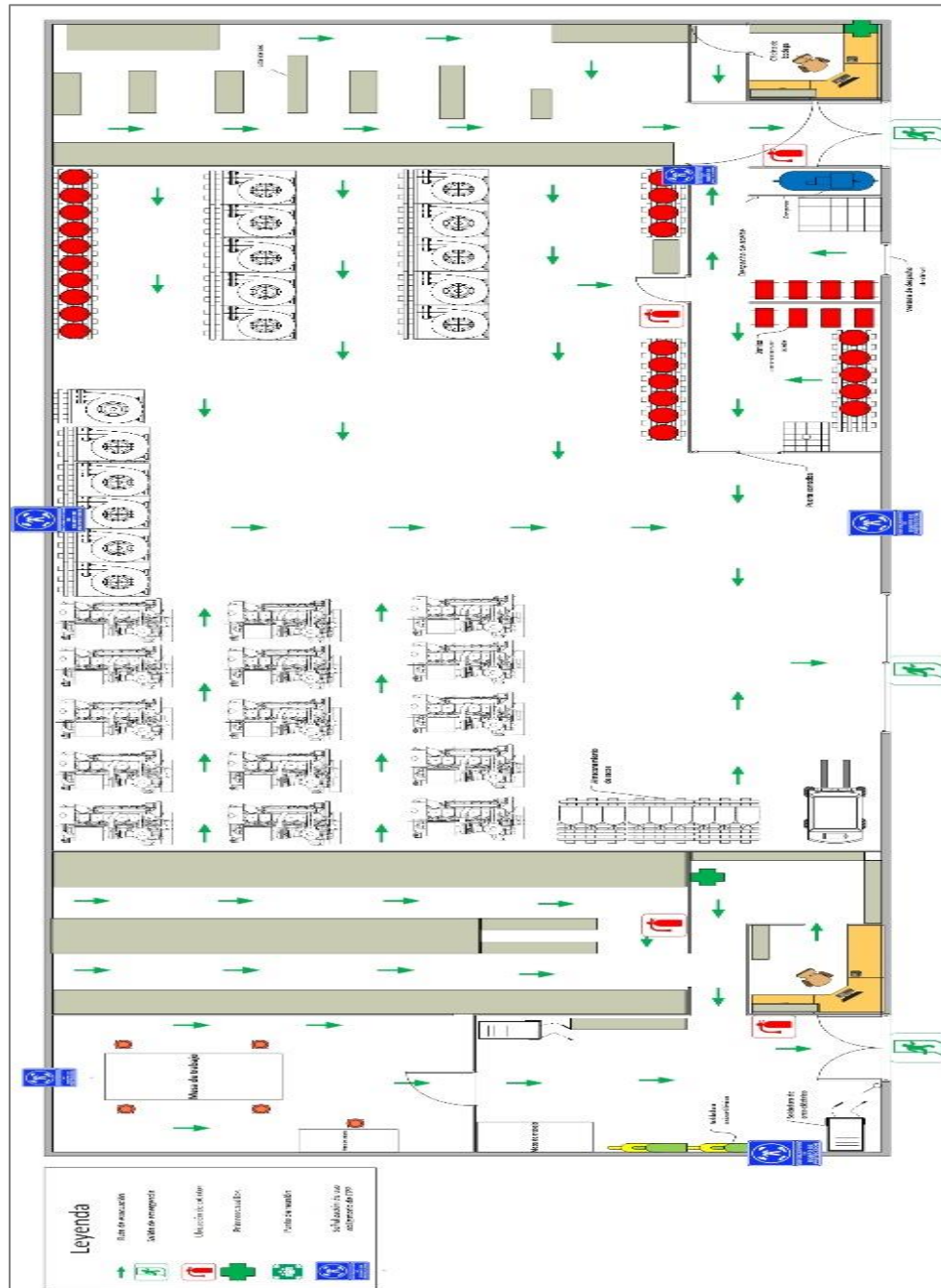
Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Tabla XIV. Señalización para bodega de materiales

Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Salida de emergencia		3	33,5 x 33,5 cm material ACM	Sobre las puertas de salida de la bodega
Uso obligatorio de EPP		5	41,1 x 27,4 cm material ACM	2 en el taller de la bodega, 2 en el área de almacenamiento de sacos y piezas y uno junto a la entrada de la oficina
Ubicación de extintor		4	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los extintores
No fumar		3	22,4 cm de lado material ACM	Una en cada ambiente de la bodega
Ruta de evacuación		25	13,7 x 9,5 cm	A lo largo de la ruta de evacuación, separadas no más de 3 m y a 1,5 m del suelo
Primeros auxilios		2	41,1 x 27,4 cm	A no más de 15 cm arriba de cada botiquín ubicado en cada oficina

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Distribución de señales de seguridad en bodega de materiales**



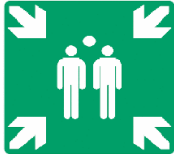


Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Tabla XV. Señalización necesaria para taller de soldadura

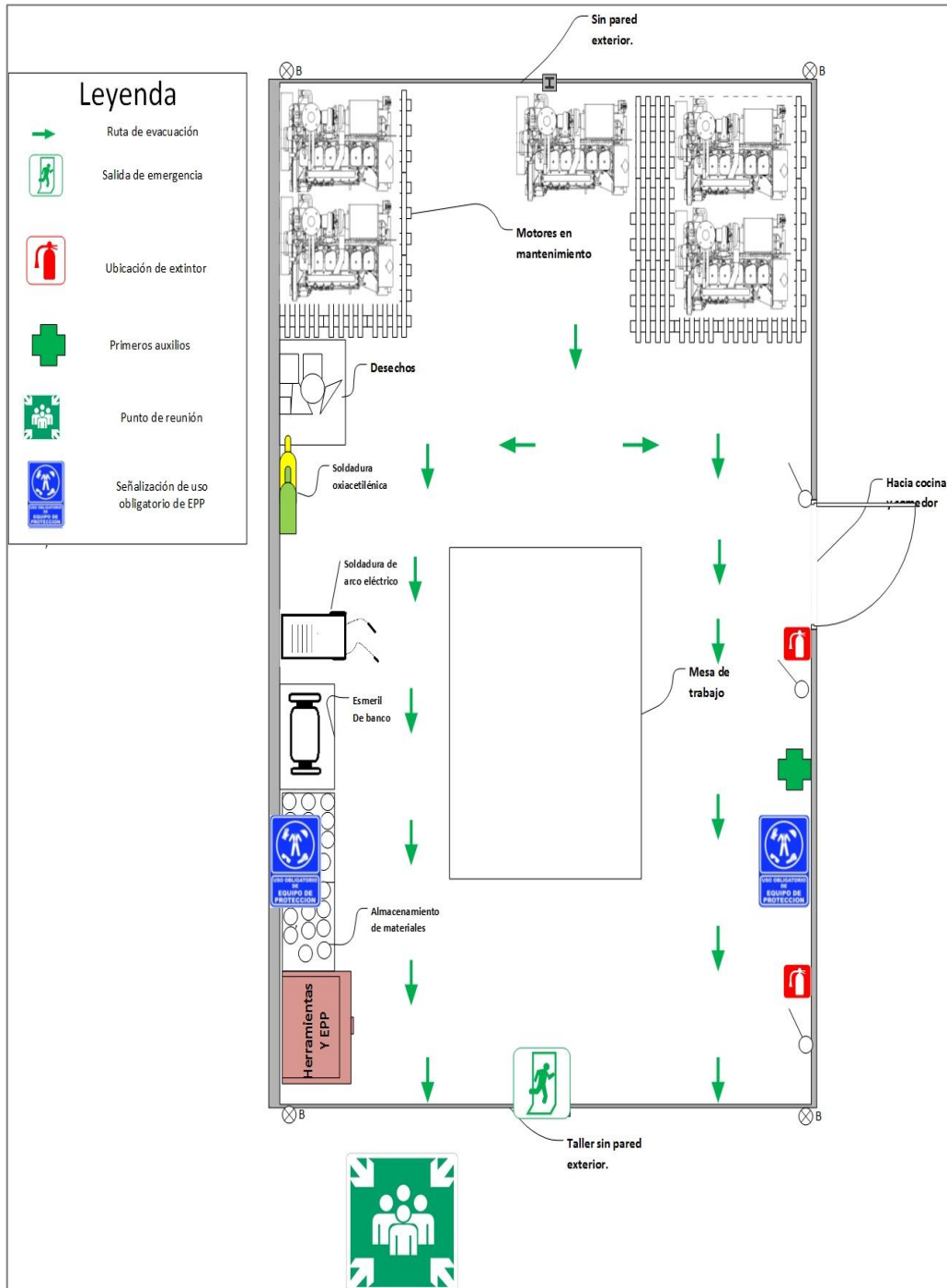
Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Salida de emergencia		1	22,4 x 22,4 cm material ACM	Columna frente a patio del taller
Uso obligatorio de EPP		2	33,5 x 33,5 cm material ACM	2 en el taller de la bodega, 2 en el área de almacenamiento de sacos y piezas y uno junto a la entrada de la oficina
Ubicación de extintor		2	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los extintores
No fumar		1	22,4 cm de lado, material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los cilindros de oxígeno y acetileno
Ruta de evacuación		6	13,7 x 9,5 cm material ACM	A lo largo de la ruta de evacuación, separadas no más de 3 m y a 1,5 m del suelo
Primeros auxilios		1	41,1 x 27,4 cm material ACM	A no más de 15 cm arriba del botiquín

Continuación de la tabla XV.

Riesgo de atrapamientos		1	10 x 10 cm material ACM	Pared ubicada detrás del esmeril de banco
Proyección de partículas		2	10 x 10 cm material ACM	Pared ubicada detrás del esmeril de banco, pared detrás de mesa de soldadura
Punto de reunión		1	44,4 x 44,7 cm material ACM	15 m frente a taller

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Distribución de señales de seguridad en taller de soldadura**



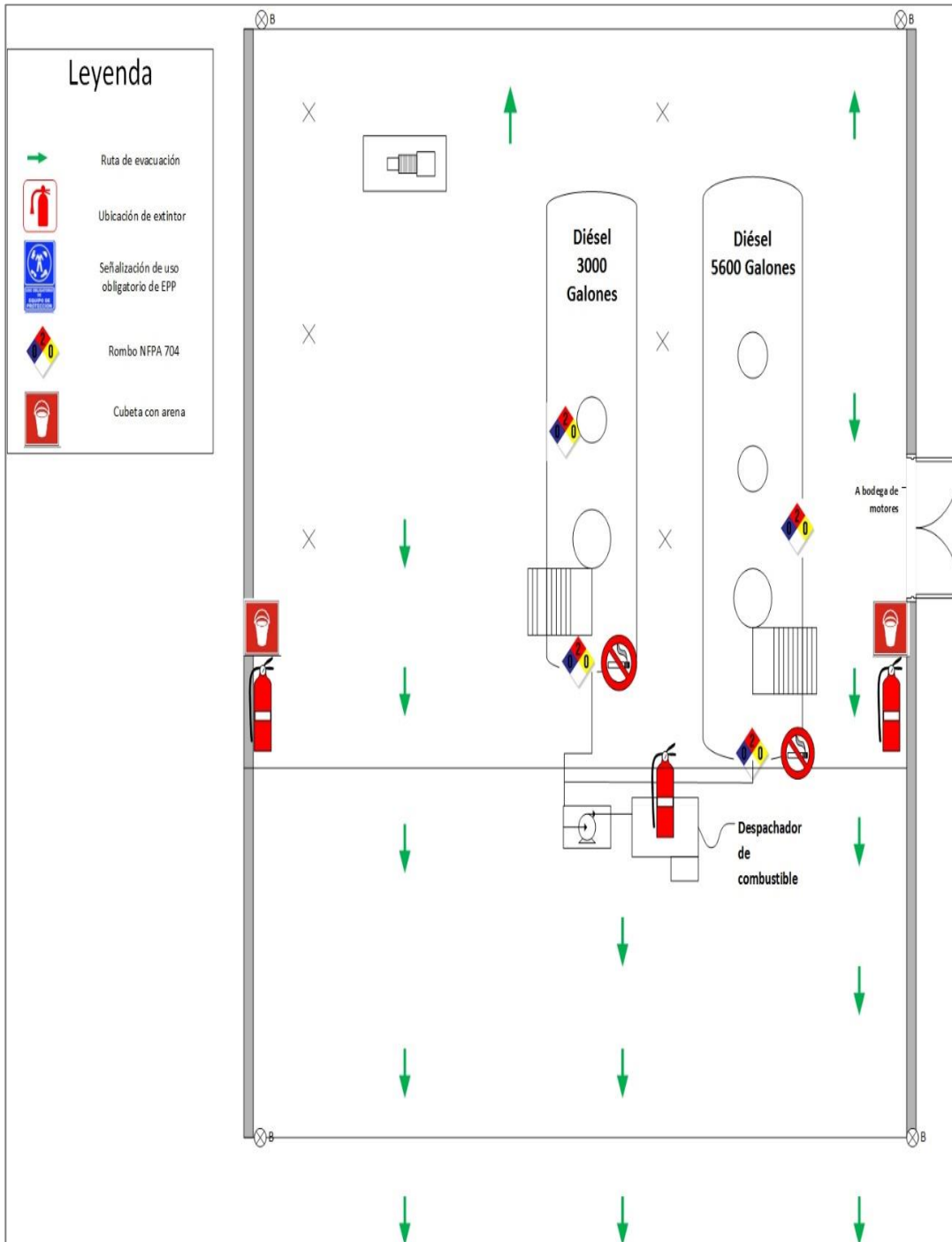
Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Tabla XVI. Señalización de seguridad para gasolinera

Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Uso obligatorio de EPP		3	41,1 x 27,4 cm material ACM	Dos ubicadas en las paredes laterales de la gasolinera y una sobre el despachador de combustible
Ubicación de extintor		3	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los extintores
Cubo de arena contra incendios		2	33,5 x 33,5 cm	A una altura no mayor de 15 cm arriba de los extintores
No fumar		3	22,4 cm de lado, material ACM	Dos ubicadas en las paredes laterales de la gasolinera y una sobre el despachador de combustible
Ruta de evacuación		10	13,7 x 9,5 cm	A lo largo de la ruta de evacuación, separadas no más de 3 m y a 1,5 m del suelo
Rombo NFPA – 704 para diésel		2	55,9 cm de lado	Uno en cada tanque de diésel

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Señalización de seguridad para gasolinera



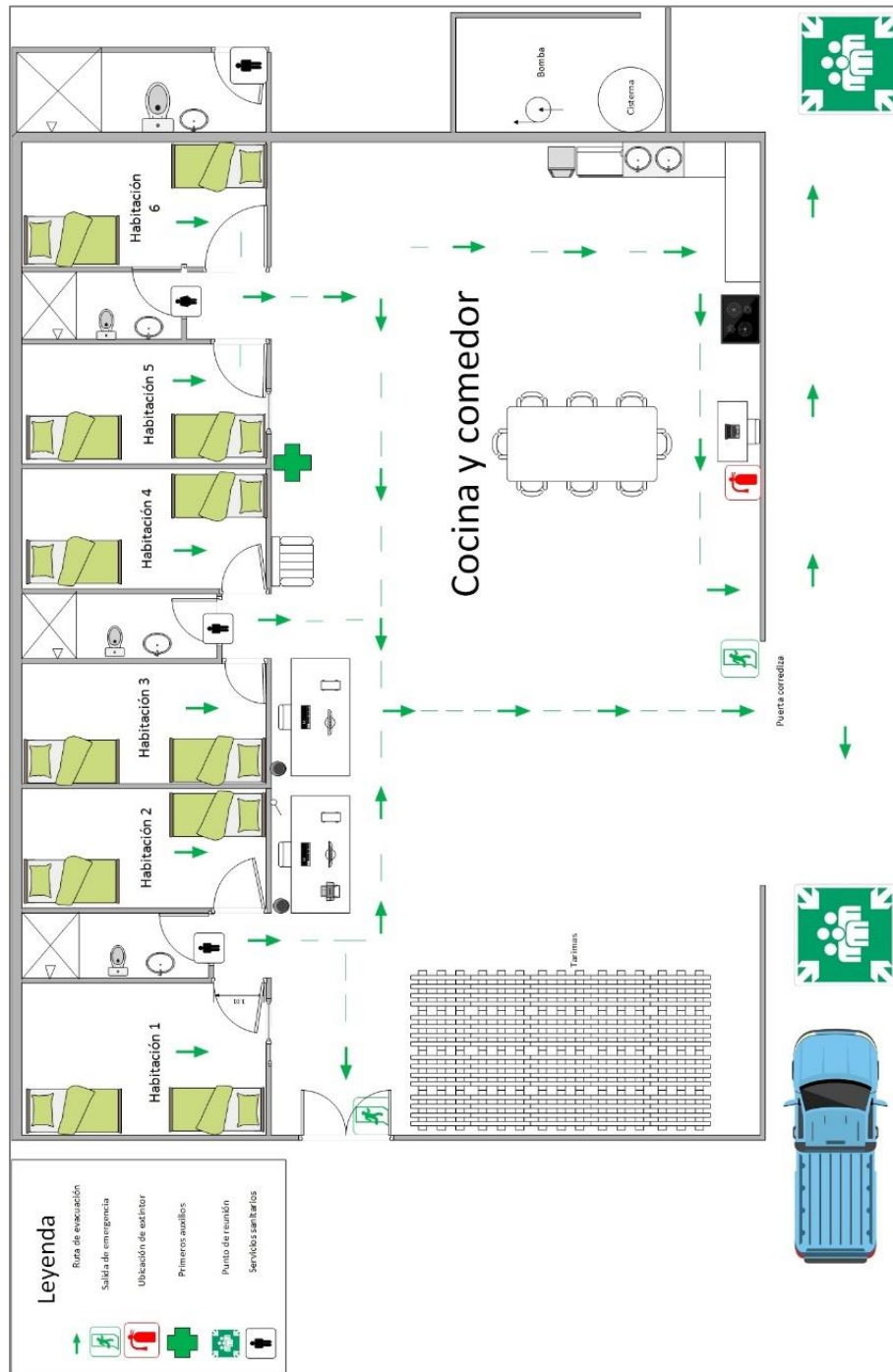
Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Tabla XVII. Señalización de seguridad para área de comedor

Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Salida de emergencia		2	33,5 x 33,5 cm material ACM	Sobre las puertas de salida
Ubicación de extintor		1	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba del extintor
Ruta de evacuación		20	13,7 x 9,5 cm material ACM	A lo largo de la ruta de evacuación, separadas no más de 3 m y a 1,5 m del suelo
Primeros auxilios		1	41,1 x 27,4 cm material ACM	A no más de 15 cm arriba de cada botiquín ubicado al lado de las computadoras
Ubicación de baños		4	22,4 x 22,4 cm material ACM	Ubicado en la puerta de cada baño
Punto de reunión		1	44,4 x 44,4 cm material ACM	Ubicado a 15 m frente al área de comedor




Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Señalización de seguridad para comedor y dormitorios



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Tabla XVIII. Señalización necesaria para equipos en campo

Señal	Imagen	Cantidad	Dimensiones y material	Ubicación
Ubicación de extintor		1	24,7 x 18,3 cm material ACM	A una altura no mayor de 15 cm arriba del extintor
Primeros auxilios		1	41,1 x 27,4 cm material ACM	A no más de 15 arriba de la ubicación del botiquín
Uso obligatorio de equipo de protección personal		1	41,1 x 27,4 cm material ACM	A no menos de 3 m de la ubicación del motor
Peligro de superficie caliente		1	24,7 x 18,3 cm material ACM	Ubicada sobre el motor de cada equipo de riego

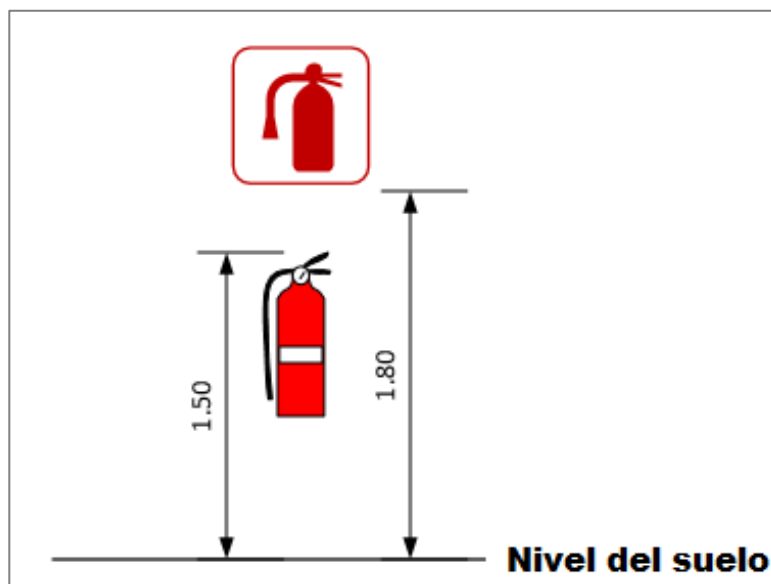
Fuente: elaboración propia.

2.3.9. Prevención y equipos de extinción de incendios

Los extintores portátiles deben colocarse en la proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, de forma visible y de fácil acceso. Se utilizarán extintores de espuma física o química, polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según el tipo de fuego que puede producirse en determinada área.

El extintor debe ubicarse de tal manera que la parte superior del cilindro o cuerpo de este no supere una altura de un metro cincuenta centímetros (1,50 m). Si se emplean diferentes tipos de extintores se deben rotular para indicar a los trabajadores el tipo de extintor que se encuentra en el área.

Figura 34. **Ubicación del extintor**



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Los extintores se deben revisar de forma periódica, en caso de ser utilizados, aunque no sean vaciados por completo se deberán reemplazar o llenar de forma inmediata. En caso de no ser utilizados, deben recargarse anualmente o según lo especifique la norma técnica del tipo de extintor que se está con el uso de o siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El encargado de taller debe es la persona responsable de realizar la verificación de extintores, sin embargo, cualquier trabajador debe notificar si observa anomalías en un extintor o si ha sido utilizado.

Figura 35. Revisión semestral de extintores

	Revisión semestral de extintores						
	PROCESO	Revisión de extintores				Versión: 001	
		Revisión semestral de extintores portátiles					

Encargado de revisión: _____ **Firma:** _____
Lugar: _____ **Fecha:** _____

Revise los extintores en su ubicación, describiendo en la primera columna el área donde se encuentra ubicado, a continuación, revise la etiqueta del extintor para anotar la fecha en la que fue llenado y la fecha del llenado siguiente. A continuación, revise el manómetro para determinar si la presión interna es adecuada (la aguja debe estar en el área color verde), anote la presión como sobrecargado, normal o presión baja, según sea el caso. A continuación, revise que el seguro del extintor se encuentra en su lugar y no ha sido adulterado o retirado. En caso de encontrarse fuera de su lugar debe enviar inmediatamente el extintor a mantenimiento. En la última columna indique si la ubicación del extintor es accesible en caso de ser necesario su uso.

No.	Área	Fecha de llenado	Fecha de siguiente llenado	Presión	Seguro	Accesibilidad

Notas:

Fuente: elaboración propia.

- Prohibiciones personales

En las áreas con alto riesgo de incendio se prohíbe:

- Fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Dicha prohibición debe indicarse por medio de carteles visibles a la entrada y en las paredes libres de tales dependencias.
- Ingresar objetos no autorizados por el patrono, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad de las sustancias inflamables.

Figura 36. **Señal de No fumar**



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

2.3.10. Trabajo en espacios confinados


Para la realización de trabajos en espacios en los que exista una limitada entrada de aire y ventilación natural desfavorable, o donde puedan acumularse concentraciones de tóxicos o inflamables, o exista una cantidad limitada de oxígeno, se deben tomar en cuenta las siguientes precauciones:

- Los trabajos deben ser supervisados por personal competente y se requiere de un ayudante en el exterior para la actuación en casos de emergencia.
- Antes de iniciar los trabajos debe efectuarse una revisión para asegurar la ausencia de residuos tóxicos o inflamables.
- Antes de iniciar cualquier trabajo se debe medir calidad de aire interior, con una concentración de sustancias tóxicas por debajo de los límites permitidos.
- Es obligatorio contar con un permiso de trabajo para realizar dichas actividades, el cual será válido solo para una jornada de trabajo.
- Si se realizarán trabajos eléctricos se debe asegurar que el material y las herramientas a utilizar no puedan generar chispas.
- Revisar el equipo de protección personal para asegurar que no tenga prendas metálicas que puedan generar chispas.

- Si se requiere de un trabajo de soldadura, se debe asegurar la ausencia de vapores o líquidos inflamables. Los trabajadores que realicen dicha tarea deben estar debidamente capacitados.

Permiso de trabajo: para realizar cualquier trabajo en un espacio confinado es necesario contar con un permiso de trabajo, el cual se extenderá a un número específico de trabajadores y será vigente durante una jornada de trabajo. Para emitir el permiso de trabajo, el encargado del personal a realizar las tareas debe realizar una revisión detallada y asegurarse que se cumplan todos los requerimientos del permiso de trabajo.

Figura 37. Permiso de trabajo para espacios confinados



**PERMISO DE TRABAJO PARA TRABAJOS
EN ESPACIOS CONFINADOS**

Linea retráctil de rescate

Mascarilla facial completa

Protección auditiva

Guantes de cuero

Permiso válido para un turno de trabajo

Mascarilla media pieza facial

Traje antiquímicos

Trípode

Escafandra

Guantes antiquímicos

Botas de hule con punta de acero

Otros (Especifique): _____ / _____

De las: _____ Hasta las: _____

Lugar exacto donde se realizará el trabajo:

1 _____ 6 _____

2 _____ 7 _____

3 _____ 8 _____

Descripción del trabajo a realizar:

4 _____ 9 _____

5 _____ 10 _____

Para realizar este trabajo se requiere el siguiente EPP adicional al EPP básico (Casco, Calzado industrial, Protección de manos dependiendo la actividad, Lentes de seguridad):

Equipo de Protección Personal Requerido:

Continuación de la figura 37.

Nota: Si alguna de la(s) siguiente(s) pregunta(s) se responde en la casilla sombreada, el permiso de trabajo no se puede autorizar o se cancelará en caso de algún incumplimiento posterior			
No.	Lista de chequeo de riesgos controlados	SI	N/A
1	Debe realizar el respectivo permiso de trabajo en bloqueo y etiquetado		
2	Debe realizar el respectivo permiso de trabajo en caliente por cualquier trabajo que produzca chispa (soldadura, sandblast, etc.)		
3	Debe desconectar cualquier fuente de energización eléctrica (protección catódica, etc.)		
4	Se debe limpiar, lavar, purgar y/o vaporizar el espacio		
5	calientes o tóxicas, etc		
6	El área alrededor debe estar libre y limpia de materiales combustibles e inflamables		
7	Las operaciones o equipos cercanos deben permitir realizar el trabajo con seguridad		
8	Se deben tener y mantener los respiraderos y registros (manhole) abiertos		
9	Se debe tener ventilación mecánica forzada (Ventiladores y Extractores)		
10	Se debe tener y mantener asignado un vigía permanente		
11	La entrada del espacio confinado debe estar señalizada		
12	Se debe tener iluminación (si es una atmosfera explosiva debe ser a prueba de explosión)		
13	Todos los empleados deben tener entrenamiento requerido para trabajar en espacios confinados		
14	Se deben tener medios de comunicación efectivos entre el vigía y las personas entrantes (visuales, audibles, etc)		
15	Las personas que ingresan deben usar arnés y estar continuamente atados a línea de vida		
16	Se debe establecer frecuencia de rotación del persona, cada _____ min		
17	Se deben colocar fuera a una distancia de 3 metros del lugar cerrado los gases comprimidos		
18	El vigía debe llevar bitácora de las condiciones del espacio incluyendo el ingreso y egreso de personal		

Personal que participa en el Trabajo:

Fecha	Hora de Inicio	Nombres	Apellidos	Hora de Finalización	Encargado de Grupo

Fuente: elaboración propia.

2.3.11. Condiciones de iluminación, ventilación y ruido

- Iluminación natural

Al realizarse trabajos en campo abierto o fuera de los talleres, es necesario proteger la vista de los deslumbramientos causados por la alta iluminación natural existente en las áreas de trabajo. Para esto se debe considerar el uso de lentes de seguridad con protección UV, los cuales reducen el riesgo de ocurrencia de un accidente causado por deslumbramiento.

Características que deben cumplir los lentes de seguridad anti-deslumbramiento:

- Color del lente: gris o azul
 - Material: policarbonato
 - Norma: ANSI Z87.1
 - Accesorios: cuerda anticaída
- Iluminación artificial

En los talleres de trabajo se recomienda instalar bombillos led espiral de 65 W, así mismo se recomienda utilizar bombillas con sensor de luz para las luminarias exteriores, con la finalidad de disminuir el consumo por omisión de apagado durante el día.

Tabla XIX. **Número de luminarias recomendadas para taller Biloma**

Hangar	Número de luminarias interiores	Número de luminarias exteriores
Cocina y habitaciones	21	8
Taller de soldadura	9	4
Bodega de motores	13	5
Gasolinera	6	4 + 1 foco de calle
Bodega de materiales	19	7

Fuente: elaboración propia.

- **Ruido**

Es considerado un lugar ruidoso aquel que emplea para sus actividades, fuentes generadoras de ruido, ya sean continuos niveles de presión sonora superiores a los ochenta y cinco decibeles (85 dB) o de pico superiores a los noventa decibeles (90 dB).

Con base en los datos obtenidos de los niveles de ruido en las áreas de trabajo, se recomienda tomar las medidas necesarias en cuanto tiempo de exposición y equipo de protección personal necesario para realizar tareas en dichas áreas. En la siguiente tabla se muestra el tiempo de exposición recomendado y el equipo necesario para evitar enfermedades profesionales derivadas de la exposición al ruido.

Tabla XX. **Ruido en las diferentes áreas de trabajo, su tiempo de exposición y equipo de protección necesario**

Área o actividad	Ruido (db)	Tiempo de exposición por jornada	Equipo de protección personal
Operación de pivote dentro de un radio de 3 m	93,2	1,26 horas	Orejas para protección de oído
Operación de pivote fuera de un radio de 3 m	84,30	8 horas	Ninguno
Operación de motor de mini aspersión	102,60	8,40 minutos	Orejas para protección de oído
Operación de pivote Ultra	93,00	1,26 horas	Orejas para protección de oído
Pivote, motor a gas	100,30	15 minutos	Orejas para protección de oído
Taller	100,00	15 minutos	Orejas para protección de oído

Fuente: elaboración propia.

El dato obtenido en el taller se obtuvo durante las actividades de mayor ruido, el resto de las actividades no requieren uso de equipo de protección personal ni un límite de tiempo, por lo que se puede trabajar ocho horas continuas.


2.3.12. Trabajo en ambientes calurosos

Debido a la naturaleza y ubicación de las actividades realizadas por R&T, se deben tomar las debidas precauciones para evitar que la salud del personal sea afectada de forma negativa debido a las altas temperaturas que se presentan en la zona de la Costa Sur.

- Aclimatación

"El trabajador que inicie labores en ambientes calurosos debe someterse a un período de aclimatación de una semana, iniciando el primer día con un cincuenta por ciento (50 %) de exposición total, aumentando un diez por ciento (10 %) de exposición diario, hasta llegar al cien por ciento (100 %) de la exposición total de su jornada de trabajo. En caso de tratarse de trabajadores aclimatados pero que han tenido diez (10) o más días de exposición a altas temperaturas; será necesario someterlos de nuevo a proceso de aclimatación, en al menos cuatro (4) días, iniciándose con el cincuenta por ciento (50 %) de exposición total el primer día y aumentando un veinte por ciento (20 %) de exposición diaria hasta llegar al 100 % de la jornada laboral." A continuación, se muestra una guía para trabajos en ambientes calurosos.

Figura 38. **Guía para trabajo seguro en ambientes calurosos**

	<p align="center">Guía para trabajo en ambientes calurosos</p>
<p>Corporación R&T realiza sus operaciones en la Costa Sur de Guatemala, por esta razón, sus colaboradores se encuentran constantemente expuestos a altas temperaturas debido al ambiente de la zona. Esta guía servirá a los colaboradores para conocer los riesgos de realizar actividades en ambientes calurosos y como evitar daños a la salud derivados de dichas condiciones climáticas.</p> <p>¿Qué es un golpe de calor? Un golpe de calor es una afección producida en el cuerpo a causa de la exposición y trabajo en un ambiente caluroso, el cual puede ocasionar una temperatura corporal de hasta 40 °C, afectando en gran medida la salud de una persona. Un golpe de calor debe ser identificado y tratado con urgencia, ya que puede generar daños importantes a los órganos vitales.</p> <p>Síntomas de un golpe de calor Un golpe de calor presenta diferentes síntomas, los cuales pueden identificarse fácilmente. Los síntomas por golpe de calor son: boca seca, sudoración excesiva, dolor de cabeza, mareos, debilitamiento, desorientación, cambios de conducta, respiración agitada, calambres, piel pálida, escalofríos y pulso acelerado.</p>	

Continuación de la figura 38.

¿Qué se debe hacer en caso de un golpe de calor?

Al identificar que se está sufriendo un golpe de calor, o un compañero lo sufre, se debe mover inmediatamente a la sombra a la persona afectada y brindarle la mayor cantidad de hidratación que pueda tomar, en sorbos pequeños (evitar bebidas azucaradas).

A continuación, se debe aflojar la ropa de la persona afectada y rociarla con agua en todo el cuerpo. Al haber rociado agua a la persona afectada deberá abanicarse y continuar con la hidratación hasta que su temperatura llegue a la normalidad. No debe permitirse a la persona afectada volver al trabajo después de sufrir el golpe de calor, aunque diga que puede continuar.

Si los síntomas del golpe de calor no disminuyen con la hidratación y el enfriamiento del cuerpo, se debe avisar a los servicios de urgencia.

¿Cómo evitar un golpe de calor?

Para evitar sufrir un golpe de calor, todos los trabajadores deben consumir líquidos antes, durante y después de la jornada laboral. La ingesta de líquidos se debe realizar durante todo el día, bebiendo la cantidad equivalente a una taza de agua cada quince (15) minutos.

La ropa de trabajo debe ser ligera, holgada, de colores claros y para cubrir la parte superior del cuerpo, utilizar sombrero de ala ancha o gorra.

Durante la jornada de trabajo tomar descansos en un área que brinde suficiente sombra para evitar el incremento de calor corporal.

Fuente: elaboración propia.

2.3.13. Manejo de sustancias peligrosas

En las actividades de la empresa se realizan actividades que conllevan el uso de sustancias que pueden generar lesiones y enfermedades profesionales a largo plazo a los trabajadores, por lo que es necesario tomar medidas de seguridad que disminuyan el riesgo de contacto con dichas sustancias.

- Manipulación y uso de ácido

Para el uso de ácido en la limpieza de equipos de riego se debe tomar las siguientes medidas correspondientes para evitar que los trabajadores entren en contacto con dicha sustancia.

- Uso de equipo de protección personal

En todo momento al manipular el ácido para realizar actividades de limpieza se debe utilizar el equipo de protección personal adecuado, en la siguiente tabla se muestra el equipo de protección necesario y sus especificaciones.

Tabla XXI. **Equipo de protección para manipulación de ácido**


Equipo	Especificaciones técnicas	Tiempo de vida útil
Guantes de látex	Guantes largos que cubran manos y antebrazos, de látex con certificación EN 374-1.	3 meses
Lentes de seguridad	Lentes de seguridad transparentes con certificado ANSI Z87.1	6 meses
Mascarilla	Mascarilla de tela contra vapores con certificación NIOSH N95.	3 meses
Calzado de seguridad	Calzado de seguridad que cumpla con la norma EN 13832- 2	1 año
Gabacha de látex	Protección para el cuerpo con certificación UNE – EN 13034-2015.6	1 año

Fuente: elaboración propia.

- Hojas de datos MSDS

Los bidones que contienen la sustancia que se esté con el uso de para realizar la limpieza de equipos deben tener adherida una copia de la hoja de datos del ácido, la cual debe mantenerse al alcance de los trabajadores, estar en buen estado y completamente legible. Así mismo, se deberá guardar una copia en la bodega de almacenamiento de materiales y en la oficina del taller, todas las copias deben estar situadas en un lugar accesible para conocer el tipo de sustancia y el procedimiento en caso de contacto o ingesta.

Figura 39. Hoja técnica del producto Fórmula 30



FORMULA 30

DESENGRASANTE ACIDO

Fórmula 30 es un desengrasante ácido concentrado para la limpieza general de superficies saturadas con grasa, sarro o cualquier incrustación. Está reforzado con detergentes, solventes y anticorrosivos. Actúa rápidamente, disolviendo la suciedad más pegada. Altamente recomendado para limpieza de acero inoxidable. Al utilizarlo en la dilución recomendada, no daña metales, hule, plásticos o vidrio, ni afecta las superficies pintadas.

<p>BENEFICIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altamente concentrado - Deja la superficie brillante - Contiene aditivos anticorrosivos - Puede aplicarse en superficies verticales - De fácil aplicación - Remueve completamente el sarro - Acción súper limpiadora - Puede usarse en lavadoras a presión <p>USOS</p> <p>Para limpieza general de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piezas metálicas de todo tipo - Bandas transportadoras - Bandejas - Cadenas - Maquinaria de acero inoxidable <p>INSTRUCCIONES DE USO</p> <p>Para suciedad liviana diluir 1:20. Para suciedad moderada diluir 1:10. Para suciedad pesada diluir 1:5. Aplique libremente sobre la superficie a limpiar. Espere unos momentos, para que el producto haga su efecto. Utilice ayudas mecánicas (cepillos, escobas, etc.) para agilizar la limpieza. Enjuague con abundante agua hasta que ya no haga espuma. Repita la aplicación si fuera necesario.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Apariencia Líquido Incoloro Olor irritante Densidad 1.04 a 1.09gr/ml pH (producto puro)..... 1.0 a 2.0 Solubilidad en Agua..... soluble Grado de flamabilidad ... 0 (no inflamable) Presentación envase de 5 galones Composición Ácidos / Detergentes/Anticorrosivos</p> <p>PRECAUCIONES</p> <p><u>Piel</u>: evitar el contacto con la piel, ya que el contacto prolongado irrita severamente la piel. Puede causar quemaduras. Se recomienda utilizar guantes de látex o pvc.</p> <p><u>Ojos</u>: evitar salpicaduras ya que el producto irrita fuertemente los ojos con enrojecimiento de la retina.</p> <p><u>Ingestión</u>: Si se ingiere, enjuague la boca, tome abundante agua (2 a 3 vasos) o un vaso de leche. No provocar vómito. Llame a un médico inmediatamente.</p> <p><u>Inhalación</u>: utilizar mascarillas para vapores químicos. Los vapores son irritantes y corrosivos.</p>
--	--

FABRICADO EN GUATEMALA POR
CTS SOLUTIONS
46 CALLE 16-46 ZONA 12
PBX: 2477-7323
E-MAIL: info@cts.com.gt

ID.CTS.ODC.001
V1
1/1

Fuente: CTS Solutions. Hoja técnica de Fórmula 30 desengrasante ácido. p. 15.

- Uso de combustible

Además del uso en el funcionamiento de los motores para riego y vehículos, el diésel es utilizado por los mecánicos para realizar actividades de mantenimiento en la cual no se puede utilizar otro tipo de solvente en los elementos que conforman los motores.

- Limpieza de equipos

Para la limpieza de equipos con el uso de diésel se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- En todo momento utilizar guantes de nitrilo.
- Utilizar lentes de seguridad y mascarilla.
- Evitar derramamientos en el suelo del taller.
- No utilizar elementos generadores de chispa o llama cerca del área de trabajo.
- No mantener cerca del área de trabajo más combustible del que será utilizado en las actividades de limpieza.

- Uso de gases inflamables

Para el uso de soldadura oxiacetilénica se recomienda tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- No utilizar la soldadura oxiacetilénica en lugares donde se almacenan combustibles o cerca de materiales inflamables.
- Los tanques de almacenamiento de gas deben encontrarse a una distancia prudencial del lugar donde se realizan los trabajos para evitar la proyección de chispas hacia los mismos.
- En caso de realizar corte o soldadura en un depósito que haya contenido material inflamable debe realizarse una limpieza y desgasificación de este antes de iniciar los trabajos.
- Evite usar el oxígeno para limpiar a presión piezas o el área donde trabaja para evitar elevar el nivel de oxígeno en el ambiente.
- Evite la acumulación de grasa en el sistema de soldadura, ya que esta puede ser inflamable.
- Identifique debidamente los cilindros de oxígeno y acetileno.
- Debe evitar en todo momento que las mangueras se doblen o tengan nudos.
- Nunca debe colgar el soplete sobre los cilindros o en la misma manguera.
- Los cilindros deben encontrarse en todo momento en posición vertical.

- No almacenar los cilindros junto con otros elementos que puedan generar chispa, además deben almacenarse en un lugar con suficiente ventilación y no se deben cubrir de ninguna manera.
- No utilice mangueras o soplete con fugas de gas.

2.3.14. Equipo de protección personal

El equipo de protección personal (EPP) es el conjunto de elementos que protegen al trabajador de riesgos existentes en su área de trabajo que no hayan podido ser controlados o eliminados por medio de otros métodos.


Todo el personal operativo está obligado a utilizar el equipo de protección personal asignado a su puesto de trabajo y según sea necesario en el área donde realizará sus actividades. En caso de sorprender a un trabajador llevando a cabo sus actividades sin el equipo de protección personal asignado, dañando el equipo o utilizándolo de manera inadecuada, se aplicará la sanción correspondiente.

Se entregará el equipo de protección necesario para cada trabajador, llevando siempre el debido control del equipo entregado. Dicho control debe realizarse con el uso del formato establecido y la entrega se llevará a cabo por medio del jefe inmediato del trabajador o por el jefe de taller, el formato contiene la siguiente información:

- Nombres y apellidos del trabajador que recibirá el equipo de protección personal.
- Puesto de trabajo.

- Lugar y fecha de entrega.
- Razón de entrega de equipo (equipo nuevo, cambio de equipo o pérdida de equipo).
- Listado de equipo a entregar.
- Observaciones adicionales.
- Nombres y apellidos del responsable de entregar el equipo.
- Firma del responsable de entregar el equipo.
- Firma de recibido por parte del trabajador.

Figura 40. **Control de entrega de equipo de protección personal**

	Entrega de equipo de protección personal.				
Nombre del trabajador: _____					
Documento de identificación (DPI): _____					
Puesto de trabajo: _____ Lugar: _____ Jefe inmediato: _____					
Detalles del equipo de protección personal a entregar					
Marque con una "x" las casillas que correspondan al equipo de protección personal a entregar, de ser necesario, especificar detalles del equipo a entregar. Si el equipo a entregar no aparece en la lista, agregarlo en el apartado "otros".					
Botas	<input type="checkbox"/>	Mascarilla	<input type="checkbox"/>	Mangas de cuero	<input type="checkbox"/>
Casco	<input type="checkbox"/>	Pantalla facial	<input type="checkbox"/>	Gabacha de cuero	<input type="checkbox"/>
Tapones para oídos	<input type="checkbox"/>	Camisa (Talla)	<input type="checkbox"/>	Arnés de seguridad	<input type="checkbox"/>
Orejeras	<input type="checkbox"/>	Careta para soldadura	<input type="checkbox"/>	Lentes de seguridad:	<input type="checkbox"/>
Gafas de protección	<input type="checkbox"/>	Guantes (tipo)	<input type="checkbox"/>	Otro (1):	<input type="checkbox"/>
Equipo de hidratación	<input type="checkbox"/>	Lentes para soldadura:	<input type="checkbox"/>	Otro (2):	<input type="checkbox"/>

Continuación de la figura 40.

<p>Razón de entrega de equipo (Marque con una "x"): Equipo nuevo: _____ Cambio de equipo: _____ Pérdida de equipo: _____ Observaciones: _____ _____ _____</p> <p>Responsable de la entrega: Nombres y apellidos: _____ Cargo: _____ Firma: _____ Fecha: _____ de _____ de 20 _____</p> <p>Firma del trabajador: Declaro haber recibido el equipo de protección personal señalado en el presente documento, así como las instrucciones para su correcto uso y acepto el compromiso de: a) Utilizar el equipo de protección personal en caso de ser obligatorio durante mis actividades laborales. b) Consultar o informar a mi jefe inmediato acerca de su uso, estado y conservación. c) Solicitar un nuevo equipo de protección personal en caso de pérdida o deterioro de este.</p> <p>Firma del trabajador: _____ Recibido</p>

Fuente: elaboración propia.

- Ropa de trabajo

La ropa de trabajo se deberá adecuar a cada tipo de trabajo que se realiza, se recomienda en general utilizar ropa con tejidos ligeros y de colores claros. Si el trabajador por la naturaleza de su puesto debe estar expuesto constantemente al sol o la lluvia, es obligatorio el uso de cubrecabezas, con la finalidad de evitar un golpe de calor, tal como se especificó anteriormente.

Si el trabajador utiliza maquinaria o herramientas que incluyan elementos rotativos, debe evitar utilizar ropa holgada, camisas con manga larga, anillos y guantes. Así mismo, si existe el riesgo de enganche de cabello, es obligatorio

para el trabajador utilizar gorros, redecillas, turbantes u otro elemento de protección que cubra el cabello, bien ajustado y de fácil limpieza.

- Protección de la cabeza

En los lugares de trabajo donde exista el riesgo de choques, goles, caída o proyección de objetos sobre la cabeza, se debe utilizar de forma obligatoria cascos protectores debidamente garantizados, con las características siguientes:

- Anclaje o equipo regulable para ajustarse a cada trabajador, según sea el caso.
- Fabricado de un material resistente al impacto.
- Brindar protección frente a descargas eléctricas.
- Uso personal obligatorio.

A continuación, se muestra un resumen del equipo de protección para la cabeza que deben utilizar todos los trabajadores durante sus actividades.

- Equipo: Casco de seguridad.
- Clase: G.
- Accesorios: barbiquejo, montura para orejeras o depósito para tapones para oídos.
- Certificación: ANSI/ISEA Z89.1-2014.
- Tiempo de vida útil: 1 año.

- Protección de la cara

Es necesario el uso de protección de la cara para aquellos trabajadores que por sus actividades se encuentren expuestos a radiaciones luminosas, infrarrojas, ultravioletas, agentes químicos y biológicos, así como polvos, neblinas, gases, vapores y proyección de partículas.

Al utilizar máquinas rotativas como esmeriles tanto de banco como portátiles se debe utilizar pantallas de protección para la cara, las cuales protegen al trabajador de proyección de partículas. A continuación, se muestran las características que deben cumplir estos elementos de protección.

- Material: Policarbonato.
- Medida del visor: 9" x 18"
- Mecanismo de abatimiento hacia arriba.
- Material ignífugo y resistente a choque de partículas.
- Norma: ANSI Z87.1
- Tiempo de vida útil: 2 años.

En trabajos de soldadura con arco eléctrico se debe utilizar careta para soldadura, la cual protege el rostro y los ojos de radiaciones generadas por la soldadura, de humos y chispas. Las caretas para soldar son de uso obligatorio y deben cumplir con las siguientes características:

- Material: Policarbonato.
- Protección total del rostro.
- Protección de rayos UV e IR.
- Pantalla abatible.
- Celda fotosensible con control de oscuridad 9 – 13.

- Norma: ANSI Z87.1.
- Tiempo de vida útil: 1 año.

- Protección de la vista

El trabajador deberá utilizar protección para la vista en caso de que sus actividades o área de trabajo representen alguno de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto de partículas sólidas.
- Acción de polvos y humos.
- Proyección o salpicadura de líquidos fríos o calientes.
- Sustancias irritantes o cáusticas.
- Radiaciones peligrosas.
- Deslumbramientos.

La protección de la vista se realizará por medio de gafas, lentes de seguridad, pantallas transparentes u otro elemento destinado para dicho fin. Se requiere que los elementos de protección de la vista cumplan con los siguientes:

- Que cumpla con normas de calidad y seguridad nacionales e internacionales.
- Que se adapten perfectamente a las características físicas de cada trabajador.
- Las lentes de las gafas de protección deben ser óptimamente neutras, libres de burbujas y otros defectos.

- Que los lentes correctores se ajusten a los mismos, independiente de las características y fin a proteger.
 - En caso de utilización contra riesgos mecánicos, es necesario que los lentes de seguridad sean resistentes a la fuerza exterior que proporcione la voladura de partículas y además garantizar un campo visual óptimo para el tipo de labor a realizar.
 - Para riesgos químicos, es necesario que las gafas sean de fácil limpieza y campo visual óptimo para la labor a realizar.
- Protección del oído

Cuando el ruido en un puesto de trabajo sobrepase los 85 Decibeles (85 dB), es obligatorio el uso de equipo de protección auditivo. En el rango de 85 dB a 99 dB el trabajador puede protegerse con el uso de tapones para oídos, si el ruido sobrepasa los 100 dB, se deberá utilizar auriculares con filtro, orejeras de almohadilla u otros dispositivos similares que brinden una protección adecuada.

Los elementos de protección auditiva deben poseer un certificado de homologación que garantice su nivel de atenuación con relación al comportamiento del ruido. Se recomienda utilizar equipo de protección que cumpla con la norma UNE – EN 352.

Tanto el empleado como el Comité de salud y seguridad ocupacional deberán realizar inspecciones y mantenimiento periódico para asegurar el buen funcionamiento del equipo y realizar cambios en caso de ser necesario.

- Recomendaciones generales para protección auditiva:
 - Verificar si el fabricante recomienda desechar los tapones por cada jornada de trabajo.
 - Utilizar el equipo según las recomendaciones del fabricante.
 - No utilizar tapones si el ruido supera los 100 dB.
 - Por cuestiones de salubridad, el equipo de protección auditiva debe ser personal.
 - Avisar al jefe inmediato del deterioro o pérdida del equipo para evitar daños al sistema auditivo.

- Protección de las extremidades inferiores

En los trabajos con riesgo de accidente mecánico en los pies por caída o golpe de objetos, dicha protección debe contar con las siguientes características:

- Todo el calzado debe cumplir con la norma EN 13832 o norma ASTM.
- Todo calzado debe contar con suela antideslizante.
- Puntera de acero, con resistencia de acuerdo con el riesgo al cual se exponen los trabajadores.


- Con plantilla metálica entre la suela y la entresuela, cuando haya riesgo potencial de penetración de objetos punzo – cortantes que puedan causar lesiones en el pie.
- Zapato dieléctrico, los cuales deben utilizarse si existe el riesgo de contacto con sistemas energizados. Si se presenta este caso, los zapatos no deberán tener elementos metálicos que sean conductores de electricidad.
- La suela debe ser vulcanizada o cocida; sin clavos u otro material mecánico adicional que pueda condicionar un riesgo potencial para el trabajador.
- En caso de que se requiera proteger los dedos de los pies, además del riesgo eléctrico, es necesario utilizar puntera totalmente aislada o puntera de un material compuesto, el cual debe ser dieléctrico.
- Para evitar mordeduras de serpiente, se debe utilizar botas altas y chaparreras.

2.3.15. Trabajos con electricidad

Para los trabajos con electricidad, deben utilizar herramientas y equipo de protección adecuado, los cuales deben contar con las especificaciones necesarias para asegurar que el trabajo se realice sin inconvenientes.

Para que el trabajo en electricidad sea seguro, las personas que lo realicen deben estar capacitadas para dichas tareas y seguir los lineamientos de seguridad según el tipo actividad que tengan programada.

Figura 41. Procedimiento para trabajo con electricidad

	Procedimiento para trabajo con electricidad
<p>Introducción</p> <p>El presente procedimiento para trabajos en instalaciones eléctricas tiene como objetivo establecer y describir las condiciones de seguridad para proteger la salud y vida de los trabajadores que realicen tareas de instalación y mantenimiento de elementos eléctricos.</p> <p>Así mismo, por medio de este manual de procedimientos se pretende dar cumplimiento a la legislación nacional, la cual dicta las obligaciones de los patronos y trabajadores para realizar todo tipo de trabajos que conlleven algún tipo de riesgo para la salud.</p> <p>Definiciones</p> <ul style="list-style-type: none">- Corriente: Flujo de electricidad a través de un elemento conductor.- Voltaje: Intensidad de la corriente eléctrica.- Circuito: Sistema eléctrico cerrado.- Amperio (A): Medida de la corriente eléctrica.- Instalación eléctrica: Es el conjunto de equipos y materiales por los cuales fluye la electricidad en un área determinada.- Riesgo eléctrico: Todo aquel riesgo producido por instalaciones eléctricas y otros elementos energizados, los cuales pueden generar efectos de electrocución y quemaduras a la persona que tenga contacto con las mismas.- Descarga de corriente eléctrica: Paso de corriente eléctrica a través del cuerpo humano.- Trabajo sin tensión: Trabajo que se realiza en sistemas eléctricos después de haber realizados los procedimientos necesarios para eliminar la tensión eléctrica del área a trabajar.- Trabajo con tensión: Trabajo en el cual se tiene presente tensión eléctrica en los elementos que se están trabajando <p>Efectos del contacto con electricidad</p> <p>La electricidad puede causar diferentes tipos de efectos y lesiones a la piel, músculos, sistema nervioso y a los órganos, dependiendo de la intensidad de la corriente y el tiempo al que la persona se exponga.</p> <p>Cuando la electricidad entra en contacto con la piel, puede generar quemaduras. En baja tensión es posible que estas quemaduras sean las ubicaciones donde entra y sale la corriente eléctrica. En caso de producirse un contacto con alta tensión, se pueden generar quemaduras graves, las cuales pueden afectar grandes áreas del cuerpo, e incluso los órganos internos.</p> <p>En caso de producirse contracciones musculares, es posible que la persona pierda la capacidad de soltarse del elemento conductor, produciéndose así lesiones graves e incluso la muerte.</p>	

Continuación de la figura 41.

Para describir los efectos que la electricidad causa a los humanos, se utiliza la medida de la corriente eléctrica, como se observa en la siguiente tabla.

Efectos de la electricidad en el cuerpo humano	
Corriente	Efecto
0.05 mA	Cosquilleo en la lengua
1.10 mA	Cosquilleo en las extremidades
10 – 25 mA	Fuertes contracciones en músculos
50 mA	Alteraciones cardíacas
4 A	Paro cardíaco

Medidas de prevención generales

Para disminuir el riesgo de recibir una descarga eléctrica al realizar actividades de instalación o mantenimiento, se recomienda tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Antes de iniciar los trabajos comprobar las herramientas, equipos y elementos de protección personal.
- Antes de iniciar el trabajo revisar el área para asegurar que se cumplen las condiciones de seguridad para realizar trabajos eléctricos.
- Revisar de forma periódica las instalaciones y sistema eléctrico de los equipos. Evitar la humedad en las áreas de trabajo o almacenamiento de equipos, herramientas y materiales.
- Nunca realizar trabajos con electricidad con alguna parte del cuerpo húmeda o mojada.
- No introducir herramientas u otros objetos en las carcavas o rendijas de los equipos en funcionamiento.
- Utilizar solo herramientas y equipo aislante.
- De ser posible, realizar trabajos sin tensión.
- No utilizar anillos, cadenas, cremalleras u otros elementos conductores.

Equipo de protección personal para trabajo con electricidad

- Calzado de seguridad aislante.
- Casco de seguridad aislante.
- Gafas o pantalla contra arco eléctrico.
- Guantes aislantes.

Herramientas de protección para trabajo con electricidad

- Alfombras o plataformas aislantes.
- Escaleras y herramientas aisladas.
- Pértigas aislantes.

Pasos para realizar trabajos sin tensión:

1. Asegurar el área a trabajar: Delimitar y señalar el área, verificar los riesgos existentes, verificar presencia de agua o humedad.

Continuación de la figura 41.



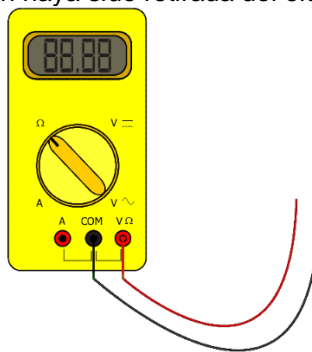
2. Desconectar el elemento a trabajar de la red eléctrica



3. Utilizar elementos de prevención para evitar que el área de trabajo sea energizada nuevamente. Para este propósito puede utilizar elementos de etiquetado y bloqueo.



4. Asegurarse que la tensión haya sido retirada del elemento a trabajar.



5. Conectar a tierra el elemento a trabajar.

Continuación de la figura 41.

Nota: No inicie el trabajo hasta haber realizado los cinco pasos descritos anteriormente.

Nota: No conecte el elemento que está trabajando a la red eléctrica hasta haber finalizado y asegurado el elemento trabajado.

Pasos para realizar trabajos con tensión:

1. Delimite y señalice el área de trabajo.
2. Utilice el equipo de protección personal adecuado para dicha tarea.
3. Verifique el estado de la tensión.
4. Compruebe si el equipo está puesto a tierra de forma adecuada.
5. Para realizar el trabajo ubíquese únicamente en un área adecuada. Con el uso de una tarima o alfombra aislante.
6. Verificar que no exista tensión entre diferentes fases.
7. Conectar el equipo de puesta a tierra.

Almacenamiento de baterías

Las baterías utilizadas en el sistema eléctrico de los motores deben almacenarse de tal manera que no supongan un riesgo para las personas que trabajan en el taller o realizan traslados y uso de estas.

Consideraciones generales para el almacenamiento de baterías:

- Colocarlas en un lugar con suficiente ventilación para evitar la creación de atmosferas nocivas o inflamables.
- Colocar un material aislante entre las diferentes capas de almacenamiento, evitando dejar expuestos los terminales de las baterías.
- Ubicar las baterías sobre pallets, con la finalidad de evitar el contacto con la humedad o agua, así como el derrame de ácido sobre el suelo.
- Colocar las baterías en posición vertical y de ser posible señalar la posición correcta.
- Evitar el almacenamiento por periodos largos para disminuir el riesgo de derrame de ácido.
- El lugar de almacenamiento debe encontrarse resguardado de la lluvia y alejado de fuentes generadoras de calor.
- Verificar constantemente si las baterías no sufren derrame de ácido, en caso de presentarse un derrame, no utilice agua para limpiarlo.
- Ubicar un extintor cerca del área de almacenamiento.

Soldadura eléctrica

Normas de seguridad para soldadura al arco:

- Verifique que el área de trabajo no se encuentra húmeda o con presencia de agua.
- Trabajar cerca del mecanismo para cortar la corriente en caso de presentarse un inconveniente.
- Verificar que los cables de alimentación sean adecuados y no sean susceptibles a calentarse.

Continuación de la figura 41.

- Verificar periódicamente el aislamiento de los terminales.
- Verificar el estado de los cables de conexión a la máquina y cambiar en caso de presentar algún tipo de deformación.
- Sostener el cable para soldar con una mano y el electrodo con la otra, nunca ambos en la misma mano.
- Verificar el estado de la pinza porta electrodo y cambiar en caso de que la misma no pueda sostener el electrodo.
- Cuando la maquina se encuentre encendida siempre deberá portar guantes para colocar, mover o retirar el electrodo de la pinza.
- Antes de iniciar el trabajo, deberá desenrollar todo el cable para soldar.
- No colocar la máquina de soldadura sobre superficies irregulares.
- Para trabajo sobre estructuras metálicas, deberá utilizar calzado de seguridad aislante.
- La pinza de conexión a tierra no debe colocarse en cadenas, elementos que contengan cables, tuberías y tanques, en especial si contienen gases o líquidos inflamables.
- Si es necesario detener el trabajo de forma periódica, se debe retirar los electrodos y desconectar la máquina de la fuente de alimentación.

Fuente: elaboración propia.

2.3.16. Trabajo en altura

Se considera trabajo en altura, cualquier actividad que se realice en alturas superiores a un metro con ochenta centímetros (1,80 m), para el cual deberán tomarse todas las medidas de seguridad adecuadas.

Para realizar estos trabajos es necesario contar con el equipo de protección adecuado y haber recibido un permiso de trabajo emitido por el jefe inmediato del personal que realizará las actividades en altura.


- Equipo de protección personal

Para realizar trabajos en altura se debe contar obligatoriamente con el siguiente equipo de protección personal:

- Casco de seguridad con barbiquejo
 - Calzado de seguridad
 - Línea de vida
 - Conector de anclaje
 - Arnés de cuerpo completo con certificación ANSI Z359.
 - Eslingas
- Permiso de trabajo

Para realizar cualquier trabajo en altura es obligatorio contar con un permiso de trabajo emitido por el jefe inmediato o supervisor del personal que realizará dicho trabajo. El permiso de trabajo se emite por una jornada de trabajo y el encargado deberá realizar una revisión previa para extenderlo, así mismo, deben participar únicamente los trabajadores que hayan sido asignados a la tarea y hayan firmado el permiso antes de iniciar las actividades.

Figura 42. Permiso para trabajo en alturas

	Permiso de trabajo en altura
Este permiso es válido por UN TURNO DE TRABAJO	
Aplicable en una elevación de 6 pies (1.8 m) o más por encima de la base, piso o superficie aprobada	
Área _____	Fecha (dd/mm/aa): _____
Duración del trabajo (Días): _____	Horario de ejecución de la tarea: De las: _____ Hasta las: _____
Lugar exacto donde se realizará el trabajo: _____	
Descripción del trabajo a realizar: _____	
Para realizar este trabajo se requiere el siguiente EPP adicional al EPP básico (casco, calzado de seguridad, lentes de seguridad, protección de manos)	
<input type="checkbox"/> Arnés completo	<input type="checkbox"/> Protección auditiva
<input type="checkbox"/> Careta	<input type="checkbox"/> Protección respiratoria
<input type="checkbox"/> Barbiquejo	<input type="checkbox"/> EPP dieléctrico
	<input type="checkbox"/> Adaptador de anclaje
	<input type="checkbox"/> Protección de los ojos
	<input type="checkbox"/> Otros (Especifique): _____

Continuación de la figura 42.

Herramientas o equipos especiales a utilizar para llevar a cabo la tarea:	
1 _____	6 _____
2 _____	7 _____
3 _____	8 _____
4 _____	9 _____
5 _____	10 _____

Nota: Si alguna de la(s) siguiente(s) pregunta(s) se responde en la casilla sombreada, el permiso de trabajo no se puede autorizar o se cancelará en caso de algún incumplimiento posterior

No.	Lista de chequeo de riesgos controlados	SI	N/A
1	Se debe verificar que la(s) persona(s) que ejecutará(n) el trabajo no sufre(n) de vértigo, fobia o miedo a la altura		
2	Debe(n) ser capacitada(s) la(s) persona(s) en el uso de equipo para trabajo en altura		
3	Se ha revisado la distancia segura a cables de acuerdo al voltaje de las líneas? (Mínimo 3m y consultar a su supervisor)		
4	Para trabajos en exteriores se deben considerar suspensión de labores en caso de condiciones climáticas adversas (consultar a su supervisor)		
Equipo de Protección Personal Contra Caídas			
5	Debe de poseer línea de vida con absorbedor de impacto cuando excede los 3.6 metros de altura		
6	El punto de anclaje debe estar a una estructura o edificio y no al andamio o escalera (Mínimo 5000 Lbf; ejemplo vigas estructurales, tuberías mínimo 4" instaladas permanente, etc.)		
7	Si se usa cuerda de posicionamiento, debe contar con su línea de vida con su absorbedor de impacto conectado a un punto de anclaje		

Preparación del Sitio			
8	El área debe estar delimitada con barreras y señalizada con rótulos		
¿Aplica el uso de escaleras?			
9	Debe utilizar escalera certificada		
10	Para trabajos eléctricos, debe ser escalera dieléctrica		
11	Las zapatas (patas) deben de tener antideslizantes		
12	Debe estar en buenas condiciones (sin desajustes, corrosión, fisuras, protección dieléctrica, etc.)		
13	Los peldaños deben estar limpios (libres de grasas o sustancias deslizantes)		
14	Deben funcionar adecuadamente los mecanismos de extensión (ganchos, poleas, seguro, etc.)		
15	La inclinación de la escalera debe ser largo de escalera hasta el punto de apoyo x 1/4 o técnica de posición horizontal de los brazos		
16	La escalera debe estar asegurada o segunda persona sosteniéndola		
17	La escalera debe extenderse como mínimo 1m por encima del nivel de apoyo (3 peldaños)		
¿Aplica el uso de andamios?			
18	Deben estar los puntos de apoyo de superficie nivelados y estables		
19	Deben utilizar bases de madera (como mínimo 12" x 12" x 2") y asegurarlas a la base niveladoras del andamio		
20	Los elementos estructurales del andamio deben estar en buen estado		
21	Los frenos de las ruedas deben estar en buen estado y en posición de cerradas		
22	Deben estar colocados los pines de seguridad de las tijeras		
23	Debe estar asegurada a una estructura fija (Tensores, vientos, etc.)		
24	Debe estar nivelado y plomeado		
25	La plataforma de trabajo debe ser completa, pareja y uniforme		
26	Las aberturas entre tabloncillos amarrados no deben exceder los 2.5 cm		
27	La plataforma de trabajo debe estar libre de elementos peligrosos como grasa o clavos, etc.		
28	Los tabloncillos deben sobresalir entre un mínimo de 15cm a un máximo 30 cm del cuerpo del andamio		
29	Para acceso de andamios a más de 1.80 mts de altura se deben utilizar medios de aseguramiento para el personal (líneas retráctiles, escaleras internas, etc.)		
30	La altura del andamio no debe exceder 4 veces la medida menor de la base		
31	Se debe instalar guarda pie (rodapié de 8cm mínimo)		
32	El andamio no debe ser utilizado como tierra física para trabajos de soldadura eléctrica		
33	El andamio debe ser inspeccionado y autorizado por medio de etiqueta verde		

Continuación de la figura 42.

Certifico que estoy enterado del trabajo planificado y en tanto se		Cierre del Permiso: Certifico que he inspeccionado el lugar de trabajo y la			
Encargado de Grupo		Encargado de Grupo			
Nombre y Apellido:		Nombre y Apellido:			
Firma:		Firma:			
Personal que participa en el Trabajo:					
Fecha	Hora de Inicio	Nombres	Apellidos	Hora de Finalización	Encargado de Grupo

Fuente: elaboración propia.

- Recomendaciones generales para trabajo en altura
 - Debe utilizarse equipo de protección en todo trabajo a una altura mayor de un metro ochenta centímetros (1,80 m).
 - Todo equipo de protección contra caídas debe estar fabricado de material sintético.
 - La resistencia mínima a la rotura en el punto de anclaje debe ser como mínimo de 5 000 libras.
 - Máxima distancia de caída libre con arnés: 1,80 m.
 - Máxima distancia de desaceleración: 1,20 m.

- Peso del usuario: Entre 130 lb a 310 lb.
- Tanto los trabajadores como el comité de seguridad deberán realizar revisiones periódicas a los equipos para asegurar su buen funcionamiento e informar si se observa algún desgaste.
- Almacenar los equipos en un ambiente libre de humedad y preferiblemente colgados.
- Limpiar los equipos después de ser utilizados.
- Eliminar el polvo u otros contaminantes de los cinchos y herrajes.

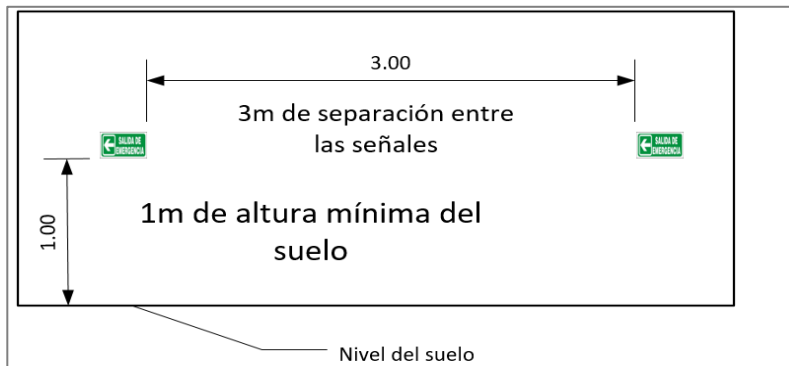
2.3.17. Plan de acción en caso de emergencia

- Señalización

Por medio de la señalización de seguridad se identificarán las rutas de evacuación, los puntos de reunión, la ubicación de los botiquines y la ubicación de los equipos contra incendios.

Las señales de salida de emergencia deben estar en un lugar visible, donde no puedan ser obstaculizadas, a una altura no menor de un metro desde el nivel del suelo y a una distancia no mayor de tres metros. En espacios pequeños como oficinas se colocará solamente la señal de salida de emergencia en las puertas destinadas para dicho fin.

Figura 43. **Colocación de las señales de seguridad**



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

- **Punto de reunión**

Es aquel lugar o lugares que se han determinado para que trabajadores, empleados y público en general se reúnan después de cualquier evacuación. Puede estar señalizado sobre el suelo o con una señal vertical.

Figura 44. **Señalización según orientación**



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

- Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios debe ubicarse de tal manera que sea de fácil acceso a los trabajadores en caso de ocurrir una emergencia y deberá mantenerse sin cerradura o candado con la finalidad de que cualquier trabajador tenga acceso al mismo sin necesidad de recurrir a otra persona.

En caso de utilizarse elementos del botiquín, se deberá informar a la gerencia la razón de su utilización y un informe del accidente ocurrido para agregarlo al registro de accidentes y para la pronta reposición de los elementos utilizados.

El uso de los elementos del botiquín será transmitido a los trabajadores por medio de capacitaciones semestrales en tema de primeros auxilios, así mismo se debe informar a los trabajadores que el patrono no puede cobrar o descontar el valor de los elementos utilizados.

- Contenido recomendado para botiquín de primeros auxilios:

Tabla XXII. **Contenido recomendado para botiquín**

Insumo	Cantidad
Botiquín portátil	1 por cada área de trabajo
Botella de agua oxigenada	1 de 250 cc
Botella de alcohol	1 de 250 cc
Paquete de algodón	1 de 50 gramos (50 g)
Sobres de gasas estériles	20 de 20 x 20 cm
Vendas de gaza de dos pulgadas (2") o 5 m x 5 cm	3
Vendas de gaza de cuatro pulgadas (4") o 5 m x 10 cm	3
Vendas elásticas de dos pulgadas (2")	3
Vendas elásticas de cuatro pulgadas (4")	3
Tablillas para inmovilizar miembros superiores e inferiores	3
Gasas impregnadas de petrolato (vaselina)	15
Caja de curitas	1 de 20 unidades

Continuación de la tabla XXII.

Esparadrapo alergénico (micropore)	1 de 1" o 2,5 cm
Tijera de 11cm de cirugía	1
Pinza de 11cm de disección	1
Suero fisiológico 5m (si no existen lavajos)	18
Pares de guantes de látex	3
Parches oculares	2
Triángulos de vendaje provisional (cabestrillos)	5
Mascarilla de reanimación cardiopulmonar	1
Sueros orales	4 sobres
Manta termoaislante	1
Bolsas de hielo sintético	Mantener en el congelador
Bolsas de plástico color rojo	Para desechar material de primeros auxilios usado o contaminado.

Fuente: elaboración propia.

2.3.18. Servicios de atención de urgencias


- Servicios de emergencia

Por medio de las capacitaciones de salud y seguridad ocupacional y primeros auxilios se informará a los trabajadores acerca de los servicios de atención a emergencias, así mismo, para cada puesto de trabajo ubicado en las fincas donde se ubican los equipos de riego, se brindará a cada trabajador un listado de servicios de atención de emergencia, el cual incluye la dirección exacta y números telefónicos.

- Números de teléfono de emergencia a nivel nacional

- Policía Nacional Civil: 110
- Bomberos Voluntarios: 122
- Bomberos Municipales: 123
- CONRED: 1566, 2324 – 0800
- IGSS: 128

Figura 45. Ejemplo de bolete, plan de respuesta ante emergencia

	Plan de respuesta ante emergencias.		
	PROCESO	Respuesta ante emergencias	Versión: 001
	FORMATO	Números telefónicos de centros de atención.	Fecha: 5/09/2018

Nombre de los equipos: Ejemplo 1, Ejemplo 2

Ubicación: Finca ejemplo, aldea ejemplo

Centros de atención cercanos:

Centro de atención	Ubicación	Número telefónico
Policía Nacional Civil	General	110
Bomberos Voluntarios	General	122
Bomberos Municipales	General	123
CONRED	General	1566
Bomberos Voluntarios Retalhuleu	3a. Avenida 1a. Calle zona 4, Retalhuleu	7771-0808 7771-5606
Hospital Nacional de Retalhuleu	Boulevard Centenario, Zona 2, Retalhuleu	7932-8282
Centro de salud Aldea Caballo Blanco	Centro Urbano, Aldea Caballo Blanco.	3046-8971
Puesto de salud Santa Fe	centro urbano, frente al campo de fut bol, parcelamiento santa fe	58278615
Puesto de salud La Blanquita	Centro urbano La Blanquita, al lado de la iglesia católica	42044512

Fuente: elaboración propia.

2.3.19. Costo de implementación del plan

A continuación, se presenta el costo del equipo de protección personal necesario para cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad.

- Costo de equipo de protección personal

Los colaboradores cuentan el equipo de protección personal básico, sin embargo, se debe brindar equipos con los que no se cuenta actualmente para la realización de tareas específicas o realizar cambios al equipo en mal estado.

Tabla XXIII. Costo de implementación

Elemento	Costo unitario	Cantidad	Total
Casco de seguridad	Q 35,00	50	Q 1 750,00
Barbiquejo para casco de seguridad	Q 15,00	50	Q 750,00
Mascarilla contra polvo	Q 20,00	100	Q 2 000,00
Respirador de media cara con doble filtro	Q 65,00	20	Q 1 300,00
Botas de hule resistente a ácidos	Q 109,00	10	Q 1 090,00
Orejera tipo concha auditiva	Q 450,00	15	Q 675,00
Paquete de ocho tapones para oídos	Q 180,00	50	Q 900,00
Goggles de seguridad	Q 15,00	10	Q 150,00
Lentes de seguridad	Q 21,00	25	Q 525,00
Protector facial transparente	Q 40,00	4	Q 160,00
Par de guantes de cuero	Q 65,00	10	Q 650,00
Arnés de seguridad de cuerpo completo	Q 500,00	20	Q 10 000,00
Careta para soldadura eléctrica	Q 150,00	10	Q 1 500,00
Anteojos protectores para soldadura acetilénica	Q 30,00	10	Q 300,00
Par de guantes para manejo de químicos	Q 55,00	20	Q 1 100,00

Fuente: elaboración propia.

- Señalización de seguridad

La señalización de seguridad ya instalada no cumple con los requerimientos mínimos, por lo tanto, se debe realizar una inversión para el mejoramiento e implementación de nuevas señales de seguridad, la cual debe cumplir con las medidas reglamentarias y el material debe ser ignífugo.

Tabla XXIV. **Costo de señalización**

Elemento	Costo unitario	Cantidad	Total
Placas de señalización en ACM de 3 mm con impresión directa. Dimensión: 11,2 x 11,2 cm	Q 30,00	150	Q 4 500,00
Placas de señalización en ACM de 3 mm con impresión directa. Dimensión: 33,5 x 33,5 cm	Q 170,00	50	Q 8 500,00
Placas de señalización en ACM de 3 mm con impresión directa. Dimensión: 44,7 x 44,7 cm	Q 300,00	6	Q 1 800,00
Placas de señalización en ACM de 3 mm con impresión directa. Dimensión: 22,4 x 22,4 cm	Q 90,00	35	Q 3 150,00

Fuente: elaboración propia.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON LA APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

El consumo de energía eléctrica generalmente supone un problema debido al alto costo de esta, así mismo en la actualidad las empresas buscan disminuir el impacto al medio ambiente, por lo que se ha buscado implementar tecnologías y procedimientos que permitan reducir el consumo de recursos, con la aplicación de métodos de producción más limpia.

La producción, la distribución y el uso de energía eléctrica genera un impacto negativo en el medio ambiente, generando fuentes de calor y gases de efecto invernadero, los cuales se ha demostrado, son los principales causantes del calentamiento global.

Una de las alternativas más eficaces para lograr un ahorro energético significativo es el aprovechamiento de la luz natural, reduciendo así el uso de bombillas durante el día en lugares de trabajo donde es posible tener luz solar durante la mayor parte del día, así mismo, esta opción puede complementarse con otros métodos: uso de sensores de luz, cambio de luminarias a bombillas led, entre otros.

La producción más limpia también supone un cambio en la cultura tanto de la gerencia como del personal operativo de la empresa, ya que, para lograr una reducción significativa en el uso de recursos, el personal debe adaptarse a una utilización más responsable de los estos.

3.1. Análisis de la situación actual

Con la Producción más Limpia busca reducir el impacto ambiental derivado de la actividad comercial de las empresas, con la aplicación de métodos de reducción en el consumo de determinados recursos y reduciendo la cantidad de desechos resultantes de las actividades de la empresa. Así mismo, el ahorro de recursos y la reutilización de desechos conllevan un ahorro económico, el cual en varios casos se ha demostrado, es significativo.

Corporación R&T no cuenta con un plan de ahorro energético en su área operativa. Por lo que el presente documento tiene como finalidad promover el uso de producción más limpia en el área operativa, promoviendo el uso responsable de los recursos disponibles, involucrando tanto al personal operativo como la gerencia.

Con el plan de ahorro energético, Corporación R&T busca mejorar el uso de la energía eléctrica en el área operativa, por medio de la aplicación de distintos métodos de ahorro y creando conciencia en sus colaboradores para el uso correcto de dicho recurso. Así mismo, se espera percibir un ahorro considerable en el gasto en energía eléctrica.

3.1.1. Diagnóstico general

En los talleres de la empresa se realizan todo tipo de actividades, las cuales consumen energía eléctrica en diferente medida, debido al tipo de trabajo que se realiza, maquinaria utilizada, número de trabajadores, aparatos necesarios, entre otros

Se observó que los elementos de mayor consumo eléctrico en los talleres son las máquinas de soldadura de arco eléctrico, esmeril, pulidoras, compresor y bomba expendedora de combustible.

En cuanto al sistema eléctrico, no se observa desgaste en las instalaciones, así como posibles fugas de corriente que puedan afectar de forma directa el costo mensual de la energía eléctrica.

En cuanto al uso de luminarias, estas son utilizadas de forma esporádica durante el día y en días oscuros, ya que los talleres cuentan con suficiente luz natural para prescindir de estas. Durante la noche se encienden las luminarias exteriores, las cuales deben quedarse encendidas hasta la mañana siguiente por cuestiones de seguridad. Las luminarias exteriores no cuentan con sensores de luz y su funcionamiento es manual, por lo que se ha observado que permanecen encendidas durante la mañana, ya que la persona encargada de la seguridad olvida apagarlas al finalizar su vigilancia.

- Diagrama de causa y efecto

Para determinar las causas raíz del alto consumo se realizó un análisis por medio del método de las 6M o diagrama de causa y efecto, el cual permite conocer las causas raíz del problema a estudiar.

- Mano de obra
 - El personal no se encuentra familiarizado con la cultura de consumo responsable de los recursos.

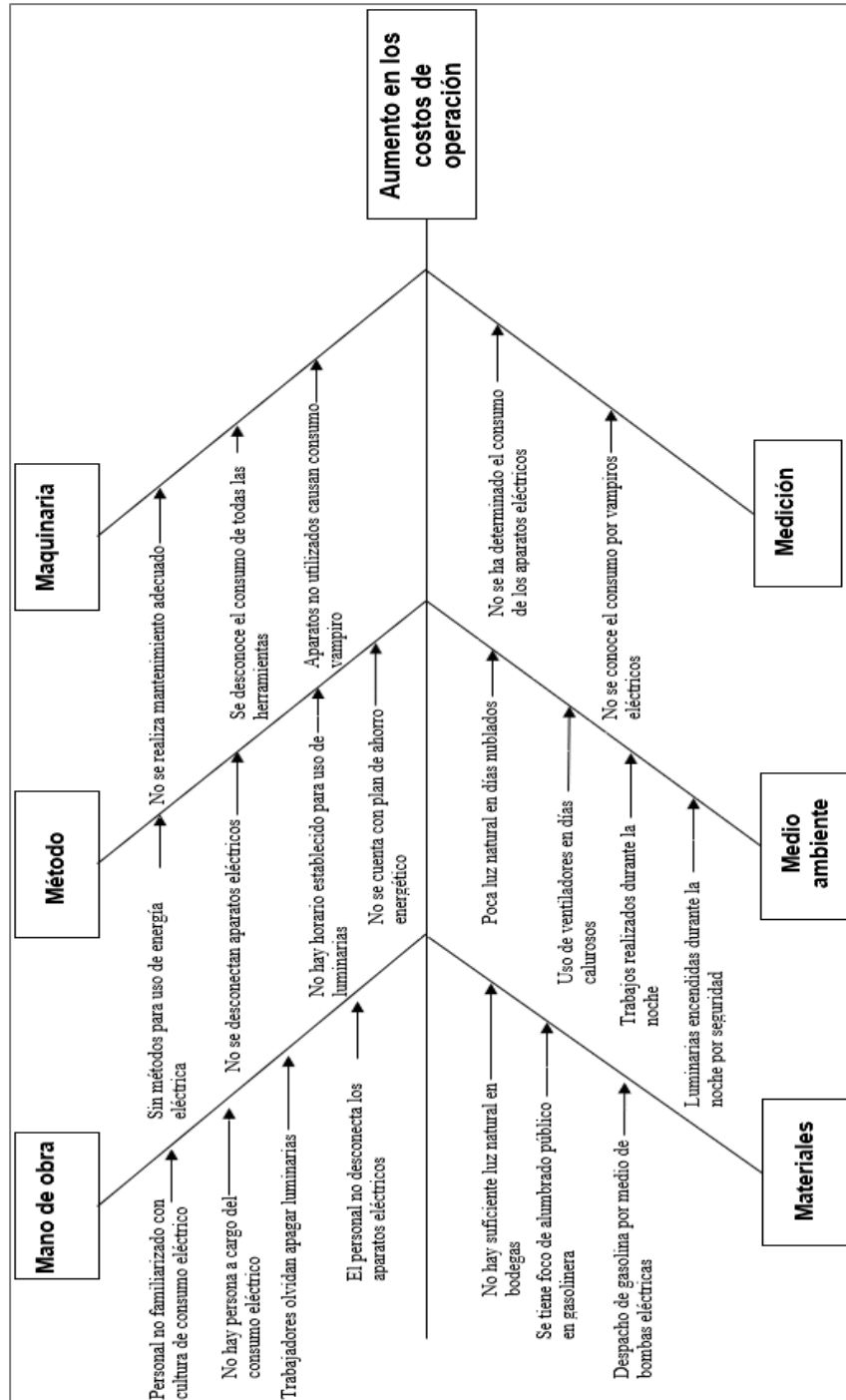
- Los encargados de cada área no velan por el uso responsable de los recursos en las actividades que realiza el personal bajo su responsabilidad.
- Los trabajadores no apagan las luminarias durante el día, aunque cuenten con suficiente luz natural.
- El personal no desconecta todas las máquinas eléctricas después de utilizarlas.
- Método
 - No se han establecido procedimientos adecuados para el uso de energía eléctrica.
 - Las tareas con herramientas eléctricas no incluyen la desconexión de estas al finalizar su uso.
 - No se ha establecido una hora específica para el encendido y apagado de luces.
- Maquinaria
 - No se realiza mantenimiento a toda la maquinaria eléctrica.
 - No es posible determinar el consumo de todas las herramientas, dado que no se cuenta con las especificaciones de estas.
 - No todos los aparatos eléctricos se desconectan al finalizar su uso.

- Los aparatos que no se encuentran en uso causan consumo vampiro.
- Materiales
 - Para almacenar y retirar materiales de bodega se necesita luz en la bodega de motores, ya que no cuenta con suficiente luz natural.
 - En la gasolinera se cuenta con un foco de alumbrado público que permanece encendido durante la noche.
 - El despacho de combustible se realiza por medio de bombas eléctricas, las cuales son ampliamente usadas durante la temporada de corte de caña.
- Medio ambiente
 - En días nublados no se cuenta con suficiente luz natural en todos los ambientes para realizar determinadas tareas.
 - Debido a la temperatura del ambiente, en algunas áreas se utilizan ventiladores.
 - En ocasiones es necesario realizar trabajos durante la noche, por lo que se deben utilizar las luminarias de los talleres en los que se realicen tareas.
 - Por cuestiones de seguridad, se mantienen encendidas luminarias durante la noche en el exterior de los diferentes ambientes.

- Medición
 - No es posible determinar el consumo de todos los aparatos eléctricos.
 - No se ha realizado un cálculo de consumo por aparato, solamente se tiene recibos de consumo eléctrico.
 - No se ha determinado el consumo por vampiros eléctricos.

Tras haber realizado el análisis anterior, se ha determinado que el problema es el alto consumo de energía eléctrica en los talleres, lo cual tiene como efecto un aumento en el costo de las actividades de la empresa.

Figura 46. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

En el diagrama de Ishikawa anterior, se observa que la causa raíz del problema es que no existe un plan de ahorro energético para los talleres de Corporación R&T.

- Acciones necesarias para la mejora
 - Mano de obra: se debe concientizar al personal acerca del uso responsable de los recursos y como minimizar el impacto ambiental causado por las actividades que realizan. Así mismo, se debe implementar un control para evitar que las luminarias permanezcan encendidas mientras no es necesario su uso.
 - Método: para evitar el gasto excesivo por vampiros electrónicos se capacitará al personal acerca del tema y como evitar dicho consumo causado por aparatos conectados a la corriente mientras no son utilizados, así mismo, se buscará una manera eficiente para encender y apagar las luminarias utilizadas durante la noche de forma automática.
 - Maquinaria: se programarán mantenimientos a la maquinaria eléctrica para evitar un aumento en su consumo de energía eléctrica y se determinará su consumo según el fabricante, con la finalidad de mantener un mejor control de consumo eléctrico.
 - Materiales: se determinará si es necesario mejorar el uso de luz natural en determinados espacios de almacenamiento y si es necesario el uso de foco de alumbrado público en la gasolinera.

- Medio ambiente: se mejorará el uso de luz natural por medio de cavidad zonal para evitar el uso de luminarias en días nublados, así mismo, se buscará una alternativa de encendido y apagado de luminarias de seguridad durante la noche. El uso de ventiladores se regulará solamente para días calurosos y en áreas con poca ventilación natural.
- Medición: se determinarán los vampiros electrónicos y el costo de su consumo.

3.1.2. Consumo

Se realizó un recorrido por el taller para observar la cantidad de elementos consumidores de energía eléctrica en las diferentes áreas para determinar el consumo de cada uno de estos elementos.

Tabla XXV. **Consumo energético del comedor**

Elemento	Consumo unitario (watt)	Consumo total (watt)
8 luminarias	23	184
2 computadoras de escritorio	80	160
1 laptop	30	30
1 enfriador de agua	500	500
2 ventiladores de pie	90	180
4 cargadores de celular	0,26	1,04
4 luminaria exterior	75	300

Fuente: elaboración propia.

En el taller de soldadura se utiliza de forma regular la soldadura de arco eléctrico y el esmeril para el mecanizado de piezas metálicas. Así mismo se

utilizan otras herramientas eléctricas, cargador para celular y las luminarias no son utilizados regularmente, debido a que el taller cuenta con una excelente luz natural. Para verificar el consumo eléctrico se revisaron las etiquetas de las herramientas.

Tabla XXVI. **Consumo energético del taller de soldadura**

Elemento	Consumo unitario (watt)	Consumo total (watt)
1 soldadora eléctrica	2 500	2 500
1 esmeril	560	560
2 pulidoras	700	1 400
1 barreno	1 010	1 010
1 cargador de celular	0,26	0,26
4 luminarias exteriores	75	300

Fuente: elaboración propia.

En la bodega de motores se utilizan luminarias solamente cuando se debe ingresar o retirar motores o al realizar trabajos de mantenimiento dentro de la misma, no se utilizan herramientas eléctricas de forma regular y de ser necesario se mecanizan las piezas en el taller de soldadura.

Esta bodega cuenta con luminarias insuficientes y la iluminación natural no es adecuada para las actividades de almacenamiento de motores ni el mantenimiento de estos dentro de la bodega, por lo que es necesario utilizar iluminación artificial, cuya distribución se debe diseñar por medio del método de cavidad zonal para que su utilización sea eficiente.

Tabla XXVII. **Consumo energético de bodega de motores**

Elemento	Consumo unitario (watt)	Consumo total (watt)
3 luminarias interiores	15	45
4 luminarias exteriores	50	200

Fuente: elaboración propia.

Durante el despacho de diésel se utilizan las bombas eléctricas que se encargan de transmitir el combustible desde los tanques hacia las cisternas móviles, así mismo, se cuenta con luminarias y un foco de alumbrado público que permanece encendido durante la noche.

Tabla XXVIII. **Consumo energético, gasolinera**

Elemento	Consumo unitario (watt)	Consumo total (watt)
1 foco de alumbrado público	80	80
2 luminaria	15	30
1 bomba Hidromac	200	200
1 bomba Tuthill	250	250
4 luminarias exterior	75	300

Fuente: elaboración propia.

La bodega de materiales cuenta con un área de taller donde se realizan trabajos diversos y se utilizan pulidoras, soldadura oxiacetilénica y soldadura de arco eléctrico. Por otra parte, el personal de bodega cuenta con dos computadoras y se cuenta con luminarias en el techo.

Tabla XXIX. **Consumo energético de bodega**

Elemento	Consumo unitario (watt)	Consumo total (watt)
2 computadora	80	160
4 luminarias interiores	15	60
4 luminarias exteriores	75	300
1 soldadura eléctrica	2 500	2 500
2 pulidoras	700	1 400
2 cargador de celular	0,26	0,52

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Costo del consumo

Con base en los recibos emitidos por la empresa distribuidora de energía eléctrica, se obtienen los promedios de consumo en las dos temporadas de trabajo de la empresa.

Tabla XXX. **Consumo energético para el año 2018**

Meses	Consumo energético	Costo del consumo
Consumo promedio entre el mes de mayo y octubre (fuera de temporada alta)	1 501,00 KWh.	Q 3 302,20
Consumo promedio entre el mes de noviembre y abril (temporada alta)	1 286,33 KWh.	Q 2 829,93

*Costo promedio de Kwh: Q 2,20

Fuente: elaboración propia.

3.2. Plan de ahorro energético

Con base en el diagnóstico realizado se propone un plan de ahorro energético que permitirá disminuir el consumo de energía eléctrica en las distintas áreas del taller, logrando un ahorro significativo y una reducción en el impacto ambiental, derivado de las actividades de la empresa.

- Cambio de luminarias incandescentes y fluorescentes a tipo led.

Actualmente en el taller se utilizan bombillas tipo ahorradoras en las áreas interiores (talleres, bodegas, habitaciones y comedor), así mismo, las luminarias exteriores son incandescentes, estas permanecen encendidas durante la noche. Las luminarias exteriores se encienden y apagan manualmente, por lo que se ha observado que en algunas ocasiones estas permanecen encendidas durante gran parte de la mañana.

Las luces tipo led tienen un precio más alto que las ahorradoras e incandescentes; sin embargo, su tiempo de vida útil es mucho mayor, ya que las bombillas incandescentes tienen un tiempo de vida útil de aproximadamente 1 200 horas, las fluorescentes de 10 000 horas, mientras que una bombilla led alcanza las 50 000 horas de vida útil.

En cuanto al consumo de energía eléctrica la bombilla led consume aproximadamente 1,5 a 3 watt, la bombilla ahorradora 15 watt y la bombilla incandescente 50 watt.

Tabla XXXI. **Comparación de precios y consumos para los distintos tipos de bombillas**

Tipo:	Led	Ahorradora	Incandescente
Precio 1	Q 48,38	Q 20,48	Q 2,15
Consumo 1	20 watt	25 watt	60 watt
Precio 2	Q 80,15	Q 16,11	Q 2,15
Consumo 2	30 watt	9 watt	80 watt
Precio 3	Q 31,77	Q 21,00	Q 2,15
Consumo 3	12 watt	35 watt	100 watt

Fuente: elaboración propia.

Aunque el precio de las bombillas ahorradoras e incandescentes es mucho menor que una bombilla led, se debe tomar en cuenta que la bombilla led dura casi 30 veces más que una incandescente y 15 veces más que una ahorradora, así mismo el consumo real es mucho menor, lo cual se traduce en ahorro monetario para la empresa.

Tomando en cuenta el consumo de las bombillas para el precio 1, se calcula el costo asociado a una bombilla durante un mes (suponiendo que una luminaria exterior pasa encendida 10 horas durante la noche).

Tabla XXXII. **Comparación del consumo mensual para diferentes tipos de bombillas**

Tipo	Consumo (w)	Horas encendidas.	Costo Kw – hora (Q)	Consumo al mes (Q)
led	20	300	2,20	13,20
Ahorradora	25	300	2,20	16,50
Incandescente	60	300	2,20	39,60

Fuente: elaboración propia.

En total en el taller se contabilizaron 20 luminarias exteriores, por lo que el consumo total sería el siguiente:

Tabla XXXIII. **Consumo de luminarias exteriores**

Tipo	Consumo al mes (Q)	Consumo por 20 luminarias (Q)
led	13,20	264,00
Ahorradora	16,50	330,00
Incandescente	39,60	792,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Consumo en Watts por aparato electrónico**

Aparato eléctrico	Consumo en Watts
T.V. Pantalla común	3,06 watts
T.V. Plasma o LCD	1,38 watts
Aire acondicionado	1 watt
Cargador de celular	0,26 watts
Radio reloj	2 watts
Reproductor DVD	1,55 watts
Equipo de sonido (estéreo)	1,66 watts
Cafetera o tetera	1,14 watts
Microondas o tostador	3,08 watts

Continuación de la tabla XXXIV.

Estufa eléctrica	4,21 watts
Computadora de escritorio	2,84 watts
Laptop	8,9 watts
Cargador de laptop	4,42 watts
Monitor de computadora	12 watts (standby) y 0.8 W conectado
Modem (Internet)	3,84 watts
Impresora y fax	5,31 watts
Escáner	2,48 watts

Fuente: elaboración propia.

- Ahorro monetario

Actualmente las luminarias exteriores son de tipo incandescente, por lo que se calcula el ahorro monetario con base en un cambio de incandescente a led, ahorradora a led e incandescente a ahorradora:

- Cambio de tipo ahorradora a led: Q 66,00
- Cambio de tipo incandescente a led: Q 528,00
- Cambio incandescente a ahorradora: Q 462,00

Así mismo, se recomienda instalar sensores crepusculares para la conexión de las luminarias exteriores, para que se enciendan y apaguen automáticamente, ya que en algunas ocasiones el personal no apaga las luminarias durante el día.

A continuación, se presenta el ahorro monetario obtenido por medio de la reducción de consumo por vampiros eléctricos. En este caso solo fue posible determinar el consumo vampiro de las herramientas eléctricas, lo cual elevaría en gran medida el ahorro monetario, ya que son los aparatos que pasan más tiempo conectados al suministro eléctrico.

Tabla XXXV. **Estimación de ahorro por reducción de consumo por vampiros eléctricos**

Aparato	Consumo (kwh/mes)	Consumo vampiro (kwh/mes)	Consumo actual	Ahorro por equipo desconectado	Ahorro monetario
Radio	7,20	1,93	9,13	26,81 %	Q 2,94
Computadora de escritorio	888,60	36,7	3 702,31	4 %	Q 177,65
Computadora laptop	11,00	7,5	18,5	40 %	Q 8,88
Monitor de computadora	272,80	156,24	429,04	36 %	Q 185,45
Impresora	77,44	25	102,44	24 %	Q 29,50
Microondas	10,00	3	13	30 %	Q 4,68
Cargador de celular	7,80	2,50	10,30	32,05 %	Q 3,96
Total, ahorrado por mes					Q 413.06

Fuente: elaboración propia.

- Iluminación artificial por método de cavidad zonal

Durante las visitas realizadas al taller, se observó que la bodega de motores, la cual también funciona como taller de mantenimiento de motores, cuenta con iluminación natural reducida y debido a la exigencia visual de los trabajos que se realizan, se propone la instalación de luminarias por medio del método de cavidad zonal.

- Bodega de motores

Altura de piso a cielo (H_{ca}): 4 m

Altura piso – área de trabajo (H_{cp}): 0,75 m

Distancia techo – lámpara (H_{cc}): 0,5 m

Color de piso: gris

Color de paredes: beige

Color techo: oscuro

Edad promedio: 30 años

Largo: 20 m

Ancho: 15 m

Pared color medio (Pp) = 0,3

Techo color medio (Pc) = 0,3

Piso color oscuro (Pf) = 0,1

$$R_{CA} = \frac{5 * 4(20 + 15)}{20 * 15} = 2,33$$

$$R_{CC} = \frac{5 * 0,5 * (20 + 15)}{20 * 15} = 0,29$$

$$R_{CP} = \frac{5 * 0,75(20 + 15)}{20 * 15} = 0,43$$

$$P_{CC} = 30$$

Para bombillos led:

Factor de mantenimiento: 0,98

Coefficiente de utilización: 0,96

- Flujo lumínico:

$$\Phi = \frac{15 * 20 * 300}{0,98 * 0,96} = 95\ 663,26\ lux$$

Para bombillos led: 1 watt = 125 lumen

Para un bombillo de 50 watt:

$$NL = \frac{95\,663,26 \text{ lux}}{50 * 125 \text{ lux}} = 15 \text{ luminarias}$$

El método da como resultado 15 luminarias; sin embargo, se trabajará con 14 luminarias, ya que en la bodega se tienen ventanas a lo largo, lo cual permite la entrada de luz natural.

- Distancia de instalación

$Ac = \text{Área} * \text{Numero de luminarias}$

$$Ac = 15 * 20 * 14 = 4\,200 \text{ m}^2$$

- Espaciamiento por lámpara

$$E = \sqrt{Ac} = \sqrt{4200} = 64,80 \text{ m}$$

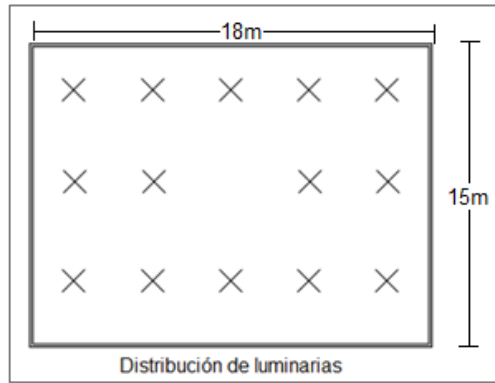
- Número de lámparas a lo ancho

$$NL_a = \frac{E}{\text{Ancho}} = \frac{64,80 \text{ m}}{15 \text{ m}} \approx 5$$

- Número de lámparas a lo largo

$$NL_l = \frac{E}{\text{Largo}} = \frac{57,57 \text{ m}}{17 \text{ m}} = 3$$

Figura 47. **Distribución de luminarias en bodega de motores**



Fuente: elaboración propia, utilizando VISIO.

Si se utilizan 14 lámparas, se deberán colocar 5 a lo largo por 3 a lo ancho (restando una a este cálculo para que los datos concuerden). Separación a lo largo: Las lámparas deberán separarse 4 m una de otra y dos metros de cada pared. Separación a lo ancho: Las lámparas deberán separarse 4,5 m una de otra y a 3 m de las paredes.

- Uso de luz natural

Para utilizar la luz natural disponible durante el día, se propone la instalación de láminas transparentes en los talleres, con la finalidad de sustituir el uso de luminarias durante el día o en días relativamente oscuros.

- Taller de soldadura
- Dimensiones:
- Largo = 10 m
- Ancho = 15 m
- Área = 150 m²

Se toma como referencia una lámina que tiene un área efectiva (reduciendo el área de traslape) de 2,43 m².

$$\text{Número total de láminas} = \frac{150 \text{ m}^2}{2.43 \text{ m}^2} = 62 \text{ láminas}$$

El número de láminas transparentes debe ser el 23 % del total de láminas.

$$\text{Número láminas transparentes} = 62 * 23 \% = 14 \text{ láminas}$$

Se deberán instalar 14 láminas para tener una iluminación natural eficiente en el taller.

- Taller y bodega de motores:

Largo = 20 m

Ancho = 15 m

Área = 300 m²

Área efectiva de la lámina = 2,43 m²

$$\text{Número total de láminas} = \frac{300 \text{ m}^2}{2,43 \text{ m}^2} = 124 \text{ láminas}$$

El número de láminas transparentes debe ser el 23 % del total de láminas.

$$\text{Número láminas transparentes} = 124 * 23 \% = 28 \text{ láminas}$$

Se deberán instalar 28 láminas para tener una iluminación natural eficiente en el taller.

- Bodega de materiales

Una sección de la bodega de materiales es utilizada como taller de soldadura, así mismo la bodega como tal debe contar con una iluminación suficiente para la realización de las actividades.

Dimensiones:

Largo = 40 m

Ancho = 15 m

Área = 600 m²

Se toma como referencia una lámina que tiene un área efectiva (reduciendo el área de traslape) de 2,43 m²

$$\text{Número total de láminas} = \frac{600 \text{ m}^2}{2,43 \text{ m}^2} = 247 \text{ láminas}$$

El número de láminas transparentes debe ser el 23 % del total de láminas.

$$\text{Número láminas transparentes} = 62 * 23 \% = 57 \text{ láminas}$$

Se deberán instalar 57 láminas para tener una iluminación natural eficiente en el taller.

- Reducción de consumo por vampiros electrónicos

Los vampiros electrónicos son elementos que consumen energía eléctrica si se encuentran conectados aun sin funcionar. A continuación, se presenta una tabla con el consumo por hora promedio de algunos electrodomésticos que presentan consumo vampiro.

- Acciones para reducir el consumo eléctrico vampiro
 - Utilizar regletas para conectar electrodomésticos utilizados en las oficinas o talleres. Al finalizar la jornada de trabajo, apagar las regletas para evitar que los aparatos conectados a las mismas consuman energía durante la noche y fines de semana.
 - Desconectar los aparatos eléctricos inmediatamente después de terminar su utilización.
 - Informar al personal acerca del gasto energético innecesario e inculcar el uso de producción más limpia.
 - Verificar la etiqueta de consumo de los aparatos electrónicos para determinar si consumen energía cuando se encuentran apagados.
 - Instalar carteles en las áreas de trabajo para recordar a los colaboradores de apagar las luces y desconectar aparatos eléctricos.
 - Implementar normas de utilización de aparatos eléctricos no relacionados con las actividades de la empresa.

- Comunicación para evitar vampiros eléctricos de forma visual

Se propone colocar recordatorios en los lugares cercanos a las áreas donde se utilizan la mayoría de los aparatos eléctricos para que el personal se familiarice con las buenas prácticas ambientales y se consiga una reducción en el gasto de energía por vampiros eléctricos.

Figura 48. Recordatorio para evitar consumo vampiro



Fuente: elaboración propia.

3.3. Costo de implementación del plan

A continuación, se muestra el costo de implementación de las distintas.

Tabla XXXVI. Costo de Implementación plan de ahorro energético

Artículo	Cantidad	Precio unitario (Q)	Precio total (Q)
Bombilla led 50 watt	50	48	Q 2 400,00
Lámina transparente	99	120	Q 11 880,00
Rotulo de apagar luz	4	40	Q 160,00
Rotulo de vampiro eléctrico	4	20	Q 80,00
Regleta de 6 entradas	6	30	Q 180,00
Sensor crepuscular	10	100	Q 1 000,00
Total			Q 15 700,00

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

Corporación R&T le da una gran importancia al recurso humano y a la formación de sus colaboradores. Sin embargo, existe una deficiencia en el conocimiento básico, por parte de los colaboradores, sobre cómo realizar sus actividades diarias de cada área de trabajo de la forma más segura posible.

La empresa se ha propuesto implementar un Plan de salud y seguridad ocupacional, para lo cual se requiere que los colaboradores sean debidamente capacitados. El plan de capacitación pretende profundizar en los temas de:

- Atribuciones del puesto de trabajo: se debe capacitar al personal, dando a conocer sus atribuciones, obligaciones y tareas dentro de la empresa. Esta capacitación se imparte de forma práctica durante el tiempo de inducción del nuevo trabajador a la empresa.
- Equipos de riesgo y su operación: capacitación práctica en campo, brindada a trabajadores sin experiencia en equipos de riego.
- Fuego y uso de extintores: capacitación necesaria, debido al nulo conocimiento en el funcionamiento del fuego y extintores.
- Primeros auxilios: el personal no cuenta con los conocimientos necesarios para atender a una persona herida.

- Salud y seguridad ocupacional: capacitación introductoria al tema de SSO, es necesaria para crear conciencia y una cultura de seguridad dentro de la empresa.
- VIH / sida: el personal no ha recibido capacitación en este tema, el cual debe impartirse en todos los centros de trabajo para concientizar al personal acerca de esta enfermedad.
- Uso responsable de los recursos: el personal utiliza los recursos de forma irresponsable, generando gastos e impacto ambiental innecesario.
- Instalación y operación de equipos de riego tipo pivote: capacitación necesaria para inducción de personal y para aplicar oportunidades de mejora en los procesos.
- Instalación y operación de mini aspersion: capacitación para personal nuevo en la empresa y para mantener un nivel adecuado de capacitación en el tema.
- Instalación y desinstalación de bomba centrífuga: procedimiento adecuado para poner en marcha los sistemas de riego y su correcto mantenimiento y almacenamiento.


Tabla XXXVII. **Diagnóstico de necesidad de capacitación**

 Diagnóstico de necesidad de capacitación			
Carencia	Necesidad de capacitación	Conocimientos por mejorar	Prioridad
Desconocimiento de temas de salud y seguridad ocupacional	Conocimientos generales y procedimientos de SSO.	Conocimientos generales, procedimientos para trabajo más seguro, permisos de trabajo, comunicación y señalización de seguridad.	Alta
Personal sin capacitación en respuesta ante emergencias	Procedimientos de primeros auxilios para diferentes emergencias que se puedan presentar.	Procedimientos por realizar como primer respondiente en caso de accidente, estabilización de persona herida y comunicación con los servicios de emergencia.	Alta
No se ha brindado información acerca de VIH / sida	Información necesaria para proteger la salud de los trabajadores	Información general acerca del VIH y sida. Su forma de contagio y cómo evitarlo.	Media
Al ingresar al a empresa no se explican las atribuciones del puesto de trabajo	Explicación acerca del puesto de trabajo, sus atribuciones, obligaciones y personal relacionado.	Organigrama de la empresa, ubicación en la cadena de mando, jefe inmediato, jefe de área, relación con otros trabajadores.	Media
El personal desconoce el uso de extintores	El personal no tiene conocimiento acerca del funcionamiento del fuego y el uso de extintores.	Qué es el fuego y como se origina, diferentes tipos de fuego, extintores, partes de un extintor, tipos de extintores y práctica.	Alta
El personal utiliza los recursos de forma irresponsable	Impacto ambiental y su necesidad de reducirlo.	Uso responsable de la electricidad, uso de luz natural,	Alta
No se cuenta con capacitaciones técnicas para el uso de equipos de riego	Se requiere mejorar el procedimiento de enseñanza para instalación, mantenimiento y almacenamiento de equipos de riego.	Instalación, funcionamiento, supervisión, desinstalación y almacenamiento de los diferentes tipos de sistemas de riego.	Media

Fuente: elaboración propia.

Para conocer el nivel de capacitación del personal se realizaron entrevistas no estructuradas a los trabajadores y se realizaron las capacitaciones según las necesidades observadas por gerencia, sin embargo, se recomienda utilizar una encuesta estructurada para determinar de forma más precisa el nivel de formación de los trabajadores. A continuación, se propone un formato para encuesta de capacitación.

Figura 49. **Encuesta para determinar nivel de capacitación en los diferentes temas**

	Encuesta de nivel de capacitación	
Fecha: ____ / ____ / <u>20</u> Taller: _____ Área: _____ ¿Trabajador nuevo? Sí ___ No___		
Marque con una "x" la respuesta del trabajador para las siguientes preguntas.		
Fuego y extintores	Sí	No
¿Tiene conocimiento de los mecanismos de funcionamiento del fuego?		
¿Sabe que tipos de fuego existen?		
¿Sabe utilizar un extintor?		
¿Conoce los diferentes tipos de extintores?		
¿Sabe cuándo se debe recargar un extintor?		
¿Conoce cómo identificar la presión dentro de un extintor?		
Primeros auxilios	S	No
	í	
¿Ha recibido capacitación de primeros auxilios?		
¿Conoce los números telefónicos de emergencia?		
¿Sabe qué hacer en caso de que un compañero sufra un accidente?		
¿Conocer el procedimiento para detener una hemorragia?		
¿Sabe cómo realizar un cabestrillo?		
¿Sabe cómo tratar a un compañero que haya sido mordido por una serpiente?		
¿Sabe cómo trasladar a una persona lesionada?		

Continuación de la figura 49.

Salud y seguridad ocupacional	S	No
¿Ha recibido capacitaciones de salud y seguridad ocupacional /seguridad industrial?		
¿Sabe la diferencia entre accidente e incidente?		
¿Sabe reconocer una acción insegura?		
¿Sabe reconocer una condición insegura?		
¿Conoce las leyes en materia de salud y seguridad ocupacional?		
VIH / sida	Sí	No
¿Ha recibido capacitación en el tema de VIH/ sida?		
¿Sabe cuáles son los métodos para evitar la infección del VIH?		
¿Sabe a dónde acudir para realizarse el examen de VIH / sida?		
¿Conoce los mecanismos de transmisión del VIH/ sida?		
¿Sabe a dónde acudir en caso de estar infectado con el VIH?		

Fuente: elaboración propia.

4.2. Plan de capacitación

El plan de capacitación se ha diseñado acorde con las necesidades del personal. Las capacitaciones deben realizarse de forma periódica debido a la rotación de personal entre las diferentes temporadas de corte de caña.

- **Objetivos**
 - Determinar las necesidades de capacitación en la empresa.
 - Mejorar las condiciones de trabajo por medio de capacitaciones en temas de importancia para la seguridad de los trabajadores.
 - Brindar a los trabajadores conocimientos generales en temas de salud y seguridad ocupacional.

- Iniciar una cultura de seguridad dentro de la empresa.
 - Dar a conocer las obligaciones de los trabajadores en temas de seguridad.
 - Brindar los conocimientos necesarios para evitar incendios y como controlarlos.
 - Capacitar al personal para brindar primeros auxilios a una persona lesionada en caso de accidente.
- Contenido de las capacitaciones
 - Salud y seguridad ocupacional

Esta capacitación tiene como finalidad brindar a los colaboradores los conceptos generales relacionados con la salud y seguridad ocupacional, así mismo brindar conocimientos acerca de las enfermedades profesionales, uso de equipo de protección personal, prevención de accidentes, entre otros.

Tabla XXXVIII. **Descripción capacitación No. 1**

Nombre de la capacitación	Salud y seguridad ocupacional
Tipo de Capacitación	Técnica
Encargado de impartir la capacitación:	Encargado de SSO, ingeniero industrial o técnico en SSO.
Calendarización:	Semestral
Grupo objetivo:	Todos los colaboradores
Material necesario	Una computadora, proyector, bocinas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIX. **Ficha técnica de la capacitación de salud y seguridad ocupacional**

Nombre de la capacitación	Salud y seguridad ocupacional
Tipo de Capacitación	Técnica
Encargado de impartir la capacitación:	Encargado de SSO, ingeniero industrial o técnico en SSO.
Calendarización:	Semestral
Grupo objetivo:	Todos los colaboradores
Material necesario	Una computadora, proyector, bocinas.
Capacitación: Salud y seguridad ocupacional	
Tipo de capacitación	Técnica
Duración	1 hora
Grupo objetivo	Todos los colaboradores
Cupo por capacitación	50
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar a los colaboradores los conceptos generales de salud y seguridad ocupacional. • Dar a conocer los riesgos laborales a los que se enfrentan según la naturaleza de su trabajo. • Informar acerca de las enfermedades profesionales y sus causas. • Crear conciencia de la importancia del uso del equipo de protección personal y la señalización en el área de trabajo. • Que el colaborador aprenda a interpretar la señalización industrial. • Brindar información de los diferentes equipos de protección personal existentes. • Dar a conocer los permisos de trabajo y la importancia de su uso. • Informar acerca de los métodos para reducir los riesgos laborales.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la salud y seguridad ocupacional? • Objetivo de la salud y seguridad ocupacional. • Accidente e incidente de trabajo • Causas de los accidentes e incidentes • Condición insegura • Acción insegura • ¿Qué es una lesión? • Tipos de lesiones. • ¿Qué es enfermedad profesional? • Agentes de riesgo y las enfermedades profesionales que provocan. • Señalización y demarcación de áreas. • Colores de señalización y su significado. • Color de seguridad rojo. • Color de seguridad verde. • Color de seguridad amarillo.

Continuación de la figura XXXIX.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rombo NFPA 704 y su interpretación. • Equipo de protección personal (EPP). • Protección de la cabeza. • Protección de los ojos. • Protección de la cara. • Protección de los oídos. • Protección respiratoria. • Protección de brazos y manos • Tipos de guantes • Protección de los pies • Arnés para trabajo en altura • ¿Qué hacer en caso de una emergencia? • Números de teléfono para emergencias. • Como evitar o reducir el riesgo de accidentes. • Permisos de trabajo • Presentación de fotografías, vídeos y ejemplos. • Difusión de panorama de riesgo.
Calendarización	No mayor de seis meses.
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • 1 capacitador • 1 computadora • 1 proyector • Bocina para ordenador

Fuente: elaboración propia.

○ Fuego y uso de extintores

Tiene como objetivo brindar conocimientos básicos acerca del funcionamiento del fuego, tipos de fuegos, extintores, partes de los extintores, tipos de extintores, su correcto uso y mantenimiento.

Tabla XL. **Descripción, capacitación No. 2**

Nombre de la capacitación	Fuego y uso de extintores
Tipo de Capacitación	Técnica
Encargado de impartir la capacitación:	Encargado de SSO, técnico en SSO, brigadista o miembro del cuerpo de bomberos.
Calendarización:	Semestral
Grupo objetivo:	Todos los colaboradores
Grupo:	25 participantes
Material necesario	Computadora, proyector, bocinas, 5 galones de diésel, 3 bolas de wye, tonel de metal, medio tonel de agua, encendedor, 5 extintores tipo ABC de diez libras.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLI. **Ficha técnica de la capacitación de fuego y uso de extintores**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	1 hora
Grupo objetivo	Todos los colaboradores
Cupo por capacitación	25
Grupos	2
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Informar acerca del fuego y su funcionamiento. • Definir los tipos de fuegos que existen. • Dar a conocer las técnicas para evitar el fuego. • Brindar información acerca de los extintores y su uso. • Definir los tipos de extintores y su uso. • Brindar una capacitación práctica.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el fuego? • Triangulo de fuego. • Clases de fuego (Tipo A, B y C). • ¿Cómo evitar el fuego? • Extintores. • Partes del extintor. • Tipos de extintores. • Uso correcto del extintor. • Ubicación de los extintores. • Etiquetado del extintor. • Uso del extintor (Vídeo y fotografías). • Práctica de uso del extintor.
Calendarización	<ul style="list-style-type: none"> • No mayor de seis meses entre cada capacitación.

Continuación de la tabla XLI.

Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora, proyector y bocinas • 8 extintores de polvo químico seco de diez libras. • 5 galones de diésel. • 1 barril seccionado por la mitad. • 10 galones de agua. • 1 bola de wipe. • 1 encendedor.
---------------------	--

Fuente: elaboración propia.

○ Primeros auxilios

Tiene como finalidad dar a conocer los diferentes procedimientos para atender los diferentes tipos de emergencias que pueden presentarse en el área de trabajo.

Tabla XLII. **Ficha técnica de la capacitación: primeros auxilios**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	4 horas
Grupo objetivo	Todos los colaboradores
Cupo por capacitación	50
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer los procedimientos necesarios para atender a una persona que haya sufrido un accidente. • Mejorar las condiciones de trabajo por medio de la formación de los colaboradores. • Reducir el impacto de los accidentes por medio de la aplicación de primeros auxilios.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es primeros auxilios? • Primer respondiente. • Seguridad de la escena. • Evaluación primaria. • Evaluación secundaria. • Hemorragias. • Obstrucción de la vía aérea. • Reanimación cardiopulmonar. • Botiquín de primeros auxilios. • Lesiones traumatológicas. • Quemaduras.

Continuación de la tabla XLII.

Calendarización	No mayor de seis meses entre cada capacitación.
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora. • Proyector. • Bocina. • 2 tablillas. • 5 pares de guantes médicos. • 4 gasas estériles. • 1 mascarilla de reanimación cardiopulmonar. • 1 venda. • 1 maniquí de RCP.

Fuente: elaboración propia.

- VIH / sida

Esta capacitación tiene la finalidad de informar al personal acerca del virus VIH/sida, sus mecanismos de transmisión, efectos en la salud y como evitarlos.

Tabla XLIII. Descripción, capacitación No. 4

Nombre de la capacitación	VIH / sida
Tipo de Capacitación	Informativa
Encargado de impartir la capacitación:	Psicólogo, médico o enfermero especializado en el tema.
Calendarización:	Semestral
Grupo objetivo:	Todos los colaboradores
Material necesario	Una computadora, proyector, bocinas, trifoliare

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. **Ficha técnica de la capacitación de VIH/sida**

Tipo de capacitación	Informativa
Duración	1 hora
Grupo objetivo	Todos los colaboradores
Cupo por capacitación	50
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre el VIH / sida y promover su prevención. • Brindar información acerca del origen y forma de contagio del virus. • Promover el uso de medios de prevención del virus. • Incentivar a los empleados a realizarse la prueba del VIH / sida. • Dar a conocer las precauciones y modo de vida en caso de estar infectado con el virus. • Eliminar creencias erróneas acerca del virus.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el VIH / sida? • ¿Cómo se transmite el VIH? • ¿Cómo NO se transmite el VIH? • Detección del VIH. • Prevención del VIH. • Síntomas del VIH • Tratamiento. • Convivir con personas portadoras del VIH.
Calendarización	<ul style="list-style-type: none"> • Anual
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Proyector • Bocinas • Trifoliares.

Fuente: elaboración propia.

- Operación de equipos de riego

Esta capacitación está orientada a los nuevos operarios que ingresen a laborar a la empresa, se impartirá de forma práctica por el jefe inmediato del nuevo trabajador durante su período de prueba.

Tabla XLV. **Ficha técnica capacitación de operación de equipos de riego**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	1 hora
Grupo objetivo	Operadores, supervisores y auditores
Cupo por capacitación	Capacitación personal
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Informar al personal acerca de sus responsabilidades. • Que el personal aprenda los procedimientos necesarios para la correcta operación de los sistemas de riego. • Capacitar al personal para la manipulación y control de equipos de riego.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidades del operador. • Responsabilidades del supervisor. • Equipo de riego. • Partes del equipo de riego. • Inspección general antes de iniciar el arranque. • Aspectos importantes antes de iniciar arranque. • Procedimiento de encendido. • Inspección durante operación. • Procedimiento de apagado. • Inspección después de la operación. • Práctica en campo.
Calendarización	Inducción para nuevo personal.
Recursos necesarios	Computadora, proyector, manuales de procedimientos, visita a campo para inducción práctica.

Fuente: elaboración propia.

- Uso responsable de los recursos

Esta capacitación está orientada a crear una cultura de consumo responsable de recursos durante las actividades de la empresa. La cultura de consumo responsable tiene como finalidad disminuir el impacto ambiental derivado de las diferentes actividades realizadas en los lugares de trabajo.

Tabla XLVI. **Ficha técnica, capacitación, uso responsable de recursos**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	30 minutos
Grupo objetivo	Todo el personal
Cupo por capacitación	50 personas
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Informar acerca de la importancia del uso responsable de recursos. • Que el personal conozca sus responsabilidades con respecto al uso de los recursos. • Crear una cultura de consumo responsable de recursos.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la cultura de consumo responsable? • ¿Qué es impacto ambiental y como disminuirlo? • Vampiros eléctricos y cómo evitarlos. • Buenas prácticas para reducir el impacto ambiental. • Las 3R y cómo implementarlas en los lugares de trabajo.
Calendarización	Dos veces por año
Recursos necesarios	Computadora, proyector, materiales para demostración.

Fuente: elaboración propia.

- Instalación y desinstalación de bomba centrífuga

Tiene como finalidad establecer los lineamientos y pasos a seguir a la hora de desinstalar e instalar equipo de bombas centrifugas, para evitar accidentes y reducir riesgos.

Tabla XLVII. **Ficha técnica, capacitación, instalación de bomba centrífuga**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	2 horas
Grupo objetivo	Operadores y supervisores
Cupo por capacitación	Capacitación personal
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer el procedimiento de instalación y desinstalación de bombas centrífugas. • Brindar información acerca de los sistemas de bomba centrífuga. • Evitar accidentes durante la instalación y desinstalación. • Brindar conocimiento teórico y práctico.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una bomba centrífuga? • Funcionamiento de la bomba. • Instalación de una bomba centrífuga. • Instalación y desinstalación del motor. • Uso del polipasto. • Instrumentos y pruebas. • Operación de la bomba centrífuga. • Desinstalación de la bomba. • Almacenamiento de las partes. • Medidas de seguridad. • Práctica en campo.
Calendarización	Inducción para nuevo personal y práctica semestral.
Recursos necesarios	Computadora, proyector, manuales de procedimientos, visita a campo para inducción práctica.

Fuente: elaboración propia.

- Instalación y operación de mini aspersion

Esta capacitación brinda información acerca de la correcta instalación y uso de equipos de tipo mini aspersion. Está orientada a operadores, supervisores y auditores de riego.

Tabla XLVIII. **Ficha técnica capacitación instalación y operación de mini aspersión**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	2 horas
Grupo objetivo	Operadores, auditores y supervisores
Cupo por capacitación	Capacitación personal
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer el procedimiento de instalación y desinstalación de sistemas de mini aspersión. • Detección de problemas. • Brindar información de procedimientos de mantenimiento.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un sistema de mini aspersión? • Funcionamiento del sistema de mini aspersión. • Planificación de riego. • Verificación del riego. • Preparación y elaboración de reportes. • Limpieza de los equipos. • Verificación de motor e instrumentos. • Evaluación de consumo de combustible. • Reporte de fallas. • Almacenamiento de las partes del equipo. • Almacenamiento adecuado de tubería. • Evaluación y mantenimiento. • Manejo de personal y planillas. • Medidas de seguridad. • Práctica en campo.
Calendarización	Inducción para nuevo personal y práctica semestral.
Recursos necesarios	Computadora, proyector, manuales de procedimientos, visita a campo para inducción práctica.

Fuente: elaboración propia.

- Instalación y operación de equipos de riego tipo pivote

Capacitación teórica y práctica para supervisores, auditores de riego y operadores de equipos de riego tipo pivote.

Tabla XLIX. **Ficha técnica capacitación instalación y operación de equipos de riego tipo pivote**

Tipo de capacitación	Técnica
Duración	2 horas
Grupo objetivo	Operadores de riego, auditores y supervisores
Cupo por capacitación	Capacitación personal
Grupos	1
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer el procedimiento de instalación y desinstalación de sistemas de riego tipo pivote. • Detección de problemas. • Brindar información de procedimientos de mantenimiento.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es un sistema de riego tipo pivote? • Instalación de un sistema de pivote • Alineación del sistema • Mantenimiento y limpieza durante operación • Verificación de instrumentos • Revisión de estructura • Bitácora de riego y reportes • Desarme del sistema • Almacenamiento de las piezas • Lineamientos de seguridad
Calendarización	Inducción para nuevo personal y práctica semestral.
Recursos necesarios	Computadora, proyector, manuales de procedimientos, visita a campo para inducción práctica.

Fuente: elaboración propia.

Las capacitaciones se deben realizar en un periodo no mayor de seis meses, se recomienda impartir dichas capacitaciones antes de iniciar la temporada de corte de caña y al finalizar la misma.

Tabla L. **Programación de capacitaciones**

Mes/ Capacitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
SSO				X						X		
Primeros auxilios				X						X		
Fuego y extintores				X						X		
VIH / sida									X			
Operación de equipos de riego				X						X		
Capacitación de SSO brindada por cliente									X			
Instalación y desinstalación de bomba centrífuga				X					X			
Instalación y operación de equipos de riego tipo pivote				X					X			
Uso responsable de recursos				X					X			
Capacitación de inducción	Inducción a nuevos trabajadores de la empresa.											

Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados de la capacitación

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron capacitaciones en los siguientes temas: Salud y Seguridad, fuego y extintores y primeros auxilios. En estas capacitaciones se contó con la participación de parte del personal administrativo y de todo el personal operativo de la empresa. Las

capacitaciones se impartieron en grupos no mayores a veinticinco personas para asegurar que la información se impartiera de manera efectiva y el grupo tuviera oportunidad de asistir a una capacitación interactiva, en la cual pudieran resolver dudas y aprender de primera mano los temas impartidos.

- Capacitación de salud y seguridad ocupacional

Se trataron temas generales de salud y seguridad ocupacional, en la cual se dieron a conocer términos importantes en el tema, las obligaciones del patrono, obligaciones de los trabajadores, comité de seguridad, e introducción al plan de salud y seguridad ocupacional adoptado por la empresa.

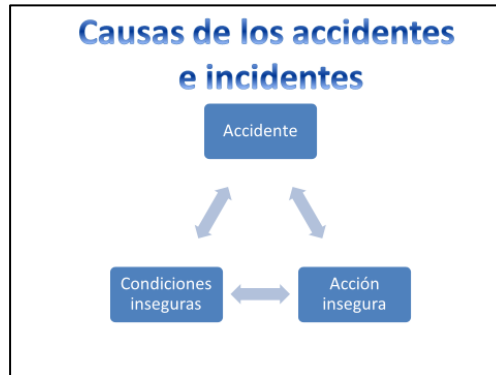
Figura 50. **Material de apoyo para capacitación de seguridad y salud ocupacional**

<p style="text-align: center;">RT &</p> <p style="text-align: center;">Seguridad y Salud Ocupacional (SSO). Capacitación de conocimientos generales.</p>	<p>¿Qué es la Salud y Seguridad Ocupacional?</p> <p>Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la industria, ya que toda actividad industrial tiene peligros que deben ser controlados correctamente.</p> 
<p>Objetivo de la Salud y Seguridad Ocupacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Seguridad Industrial tiene por objeto establecer medidas de prevención de accidentes y enfermedades de trabajo. Velando por que el trabajo se desarrolle con condiciones de higiene, en un ambiente laboral seguro y adecuado para los trabajadores. 	<p>Accidente de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un suceso repentino no deseado que produce consecuencias negativas ya sea en las personas, las instalaciones, las máquinas o el proceso. 

Continuación de la figura 50.

Condición insegura.

- Son las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas que **NO** están en condiciones de ser usados para hacer el trabajo para el cual fueron diseñadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente



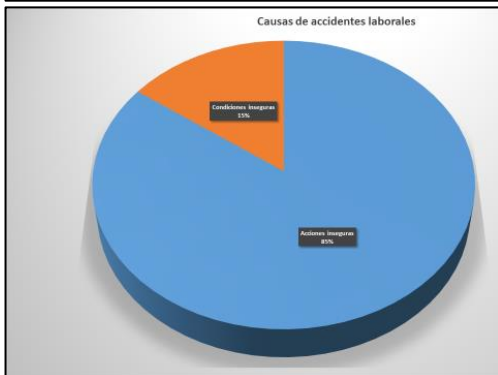
Incidente de trabajo.

- Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.



Acción insegura.

- Las acciones inseguras recaen totalmente sobre la persona, y se define como cualquier acción o falta de acción que puede ocasionar un accidente.



Lesión.

Daño psicofísico causado por un accidente de trabajo.

Continuación de la figura 50.

Tipos de lesiones.

- Muerte: El accidente tiene como resultado el fallecimiento del trabajador.
- Incapacidad Permanente Total: Es aquella que al ser dado de alta, imposibilita al trabajador para realizar todos los trabajos de la misma profesión, arte u oficio.
- Incapacidad Permanente Parcial: Es aquella que al ser dado de alta, deja al trabajador con capacidad disminuida para su profesión habitual.
- Incapacidad Temporal: Es aquella que al ser dado de alta, el trabajador vuelve a su trabajo habitual sin secuelas incapacitantes.

La condición patológica de una enfermedad profesional se manifiesta en forma gradual a través del tiempo.



AGENTES DE RIESGO	ENFERMEDADES
RUIDOS	SORDERA PROFESIONAL.
TEMPERATURA	GOLPE DE CALOR - NEUMOPATÍAS.
ILUMINACIÓN	CATARATA FOTOTRAUMÁTICA.
RADIACIONES	CONJUNTIVITIS - CATARATA FOTOTRAUMÁTICA.
POLVOS	NEUMOCONIOSIS - ASBESTOSIS - SILICOSIS.
QUIMICOS	INTOXICACIONES PROFESIONALES.
BIOLOGICOS	BRUCELOSIS.
TEMPERATURA	GOLPE DE CALOR - NEUMOPATÍAS.
ILUMINACIÓN	CATARATA FOTOTRAUMÁTICA.
RADIACIONES	CONJUNTIVITIS - CATARATA FOTOTRAUMÁTICA.
POLVOS	NEUMOCONIOSIS - ASBESTOSIS - SILICOSIS.
QUIMICOS	INTOXICACIONES PROFESIONALES.
BIOLOGICOS	BRUCELOSIS.

- La información debe resultar eficaz pero hay que contemplar que en ningún caso elimina el riesgo, sólo es una advertencia.



Enfermedad profesional.

- Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena.

Riesgos laborales.

FISICOS	QUIMICOS	BIOLOGICOS
Ruido	Polvos	Virus
Vibraciones	Humos	Bacterias
Carga Térmica	Nieblas	Hongos
Iluminación	Vapores	Parásitos
Radiaciones		Sust. alergénicas
Presión		

Señalización y demarcación De áreas.

- La señalización de seguridad es un mecanismo de control de riesgos, conformado por un sistema de señales relacionadas a objetos, actividades o situaciones determinadas, y que proporcionen indicaciones, orientaciones u obligaciones referidas a la seguridad y salud en el trabajo.

Los colores usados y el mensaje transmitido son:

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	PARADA PROHIBICION MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	Señales de parada. Señales de prohibición. Dispositivos de desconexión de urgencia. En los equipos de lucha contra incendios: -Señalización -Localización
AMARILLO	ADVERTENCIA DE PELIGRO DELIMITACION DE AREAS	Señalización de riesgos. Señalización de umbrales, pasillos y poca altura.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD PRIMEROS AUXILIOS	Señalización de pasillos y salidas de socorro. Rociadores de socorro. Puesto primeros auxilios y socorro.
AZUL	OBLIGACION INDICACIONES	Obligación de usar protección personal. Emplazamiento de teléfono, talleres.

Continuación de la figura 50.

Color de seguridad: Rojo

- Parada.
- Prohibición.
- Equipo contra incendios.

Color de seguridad: Rojo

Color de seguridad: amarillo.

- Advertencia de peligro.
- Delimitación de áreas.

Color de seguridad: Verde.

- Situación de seguridad.
- Primeros auxilios.

Color de seguridad: Verde.

Color de seguridad: Azul.

- Obligación.
- Indicaciones.

Rombo NFPA - 704

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

CÓDIGO NFPA / NORMA 704
National Fire Protection Association

<p>PELIGRO PARA LA SALUD</p> <p>0 NORMAL. 1 POCO PELIGROSO. 2 PELIGROSO. 3 MUY PELIGROSO. 4 MORTAL.</p>	<p>RIESGO DE INFLAMABILIDAD</p> <p>0 NO ARDE. 1 ARDE A MÁS DE 93° C 2 ARDE A MENOS DE 93° C 3 ARDE A MENOS DE 37° C 4 ARDE A MENOS DE 25° C</p>
<p>PELIGRO ESPECÍFICO</p> <p>INFLAMABLE. W NO USAR AGUA. TÓXICO. RADIATIVO. CORROSIVO. OXIDANTE. ACID. ALCALINO.</p>	<p>RIESGO POR REACTIVIDAD</p> <p>0 ESTABLE. 1 INESTABLE AL CALENTAMIENTO. 2 CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO. 3 PUEDE EXPLOTAR POR CHOQUE O CALENTAMIENTO. 4 PUEDE EXPLOTAR.</p>

Las tarjetas de identificación de peligros y riesgos de los materiales peligrosos (NFPA 704) se utilizan para clasificar los materiales peligrosos en función de su peligrosidad y riesgo. La clasificación NFPA 704 se basa en tres factores: la peligrosidad para la salud, la inflamabilidad y el riesgo de reactividad. El grado de riesgo se clasifica con un número de 0 a 4. El número 0 indica el menor riesgo y el número 4 indica el mayor riesgo. La clasificación NFPA 704 se utiliza para determinar el tipo de equipo de protección personal (EPP) que se requiere para manejar los materiales peligrosos.

PELIGRO

GAS OIL

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO HACER FUEGO

Continuación de la figura 50.



Protección de la cabeza.

- Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
- Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.
- Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.
- El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujetada a la quijada.
- Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.

Protección para los ojos.

- Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
- Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
- Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
- Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
- También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

Protección de la cara.

- Protección a la cara: son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos:
- Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador), están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.
- Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.



Equipo de protección personal (EPP)

- Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.



Protección de los oídos.

- Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).
- Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.



Continuación de la figura 50.

Protección respiratoria.

- Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

Protección de brazos y manos.

- Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.
- Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Protección para los pies.

- El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.




Arnés para trabajo en altura.

- Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.
- Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:
- Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.

Protección respiratoria.

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente esta viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.



Tipos de guantes.

- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
- Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
- Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

Tipos de calzado.

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.

Accidentes de trabajo En altura.



Continuación de la figura 50.

¿Qué hacer en caso de emergencia?

- Es muy importante que hagamos solo aquello de lo que estemos totalmente seguros.
- Se debe actuar con serenidad, transmitiendo la sensación de tranquilidad a accidentados y a los demás.
- Proteger el lugar de los hechos: después de haber ocurrido el accidente, es posible que pueda persistir el peligro que lo originó, por lo que lo primero que hay que realizar es hacer seguro el lugar del accidente.

• Alertar a los servicios de socorro.

- No dejar solo al accidentado y encargar a otra persona que avise a los servicios de socorro.
- Al comunicar con un servicio de socorro:
- Indique el lugar exacto del accidente: calle o carretera, número o punto kilométrico, etc.
- Indique el tipo de accidente y circunstancias que puedan agravar la situación: heridos atrapados, riesgo de incendio, escape de gas.
- Indique el número de heridos y el estado aparente.
- Identifíquese, las llamadas anónimas no inspiran confianza.
- Cuelgue siempre en último lugar.
- Regresa al lugar del accidente y comunique que la ayuda está en camino.



Teléfonos de emergencia

Policía Nacional Civil: 110.
Bomberos voluntarios: 122
Bomberos municipales: 123
CONRED: 1566, 2324-0800
IGSS: 128

- **Socorrer.** En primer lugar, sólo debemos realizar aquello de lo estemos totalmente seguros ya que se podrían causar daños mayores. Particularmente extremar la precaución en mover al accidentado, ya que no tenemos certeza sobre qué lesión tiene y podríamos agravar su situación. Al accidentado deberemos colocarle siempre que sea posible en la posición lateral de seguridad.

POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD



Como evitar o reducir riesgos de accidentes.

Utiliza tu equipo de protección personal (EPP)

El equipo de protección personal reduce los riesgos que no han sido controlados por medio de otros métodos. Es obligatorio el uso del EPP para realizar las diferentes actividades asignadas a cada puesto de trabajo.



Realización de trabajos sin uso de EPP en Taller La Noria, Escuintla.

Mantiene tu EPP en buen estado.



Árnés para trabajo en altura dañado por humedad presente en el lugar de almacenamiento.
Equipo de riego El Playón.




En esta ocasión se dejaron expuestos al sol un par de guantes de cuero, ya que los mismos habían sido mojados, esto reduce en gran medida la vida efectiva de los implementos de seguridad.
Taller Biloma, Retalhuleu.

Continuación de la figura 50.

Retira los elementos peligrosos:

- Si es posible retira elementos peligrosos como: combustibles, químicos, objetos punzantes u otro elemento que pueda poner en riesgo su salud. Si no es posible retirarlos puede aislarlos o cubrirlos para disminuir el riesgo de accidente.



Mantiene el orden en las áreas de trabajo.



Desorden en área de trabajo, Taller Biloma, Retailhuleu.

Mantiene el orden en las áreas de trabajo.



No destruyas ni retires las señales de seguridad.



No obstruyas pasillos y salidas.



Mantén los elementos de seguridad a tu alcance.



No hagas bromas ni molestes a tus compañeros de trabajo.

Debes evitar gastar bromas, correr, gritar para evitar distraer a tus compañeros de trabajo. Muchos accidentes de trabajo con causados por terceras personas que distraen o vulneran la seguridad de un compañero.




Sanciones por faltas a la Seguridad Industrial.

Se aplicarán sanciones por faltas a la Seguridad y Salud Ocupacional, estas van desde llamadas de atención verbal hasta un despido justificado.

Algunas infracciones que suponen una sanción:

- Falta de orden y limpieza en su área de trabajo.
- No reportar accidente e incidentes de gravedad leve.
- No reportar al jefe inmediato los incidentes o accidentes que suponen un riesgo grave o mortal.
- Realizar actividades sin el permiso de trabajo correspondiente.
- No utilizar el equipo de protección personal asignado.
- Faltar a las capacitaciones que le fueron programadas.
- Uso inadecuado del botiquín.
- Retirar la señalización de elementos de seguridad o rutas de evacuación.
- Influir sobre otros trabajadores para realizar tareas sin el equipo de protección adecuado.

Continuación de la figura 50.

<p>Permisos de trabajo (PDT)</p> <ul style="list-style-type: none">• El PDT es un documento que permite llevar un mejor control de las actividades.<ul style="list-style-type: none">– El permiso de trabajo es de carácter obligatorio.– Solo se autoriza para un turno de trabajo.– Si el trabajo se extiende más allá de la hora indicada en el permiso de trabajo deberá tramitar uno nuevo.– Solamente se autoriza a realizar el trabajo a las personas listadas en el permiso de trabajo.– Si no se cumple con uno o más de los elementos obligatorios del PDT no se podrá autorizar el trabajo.– El permiso de trabajo deberá ser archivado al finalizar las actividades.	 <p>¡TRABAJA SIN RIESGOS, TRABAJA PARA VIVIR SEGURO! OBSERVA, PIENSA Y ACTÚA</p>
--	--

Fuente: elaboración propia, empleando Power Point.

Figura 51. **Capacitación de salud y seguridad ocupacional en taller de Retalhuleu**








Fuente: elaboración propia.

- Fuego y extintores

Esta capacitación se impartió por medio de un delegado de la empresa proveedora de extintores, en la cual se dio a conocer el mecanismo de funcionamiento del fuego, tipos de fuego, extintores, tipos de extintores y uso correcto del extintor. La capacitación constó de dos partes: una parte teórica y una parte práctica, en la cual todos los participantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos al extinguir un incendio en un ambiente controlado.

Figura 52. Material de apoyo, fuego y extintores

<p>Fuego y extintores.</p> 	<p>¿Qué es el fuego?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es la oxidación de un elemento combustible que desprende luz y calor. • Para que el Fuego se inicie, es necesaria la presencia de tres factores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxígeno ▪ Calor ▪ Combustible
<p>Triangulo del fuego.</p> 	<p>Clases de fuego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuego clase A: Compuesto de materiales combustibles sólidos (madera, tejidos, papel, plástico, etc.). Para su extinción requieren de enfriamiento, o sea se elimina el componente temperatura. El agua es la sustancia extintora ideal. 
<ul style="list-style-type: none"> • Fuego clase B: Fuego de líquidos combustibles (pinturas, grasas, solventes, naftas, etc.). Se apagan eliminando el oxígeno o interrumpiendo la reacción en cadena que se produce durante la combustión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuego clase C: Fuego de equipos eléctricos bajo tensión. El agente extintor no debe ser conductor de la electricidad por lo que no se pueden usar soluciones acuosas. 

Continuación de la figura 52.

¿Cómo evitar el fuego?

- Mantenga su lugar de trabajo libre de basura.
- Respete los señalamientos.
- Apague o desconecte los equipos y herramientas eléctricas cuando no las utilice, y reporte cualquier olor extraño.





Equipo Eléctrico y Computación

Partes del extintor.



Uso correcto del extintor.


■ Ubicación:

- Deben ubicarse en proximidades a los lugares con riesgo.
- En exteriores se protegen de las condiciones climáticas.
- No ubicarlos en sitios difícilmente accesibles.
- Debe librarse de obstáculos la zona alrededor.
- Debe estar señalizada su ubicación.
- No deben estar expuestos a daños mecánicos.
- Altura a partir de 1,2 m. del suelo e inferior a 1,7

■ Etiquetado:


- Los extintores vendrán caracterizados por una etiqueta identificativa propia para cada uno de ellos en la que se describirá:
- Nombre y razón social del fabricante.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidades de los mismos.
- Clase de fuego a que puede aplicarse y en caso de peligro a los que no puede aplicarse.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

Uso del extintor.



4. Dirigi el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión propague el avance del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.


Extintores.




Son la primera línea de defensa contra los efectos y riesgos de un incendio. Permite la descarga de una pequeña cantidad de agente extintor almacenado en su interior. Consiste en un recipiente metálico (cilindro de acero) que contiene un agente extintor de incendios a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una manguera que se debe dirigir hacia la base del fuego. Generalmente tiene un dispositivo de habilitación (precinto y pestillo) que evitan el accionamiento accidental del extintor.

Tipos de extintores.

- **Clase A:** fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.
- **Clase B:** fuegos donde el combustible es líquido por ejemplo aceite, gasolina o pintura.
- **Clase C:** en este caso el combustible son gases como el butano, propano o gas ciudad.
- **Clase D:** son los más raros, el combustible es un metal, los metales que arden son magnesio, sodio o aluminio en polvo.
- Lo normal es que cualquier extintor con el que nos encontremos sea del tipo A,B,C, es decir sirve para apagar fuegos de sólidos, líquidos y gas.



Uso del extintor.



1. Desenganchar el extintor asegurándolo por la manija a una fila y retirarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Ajar la boquilla de la manguera del extintor y conectarla en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sujetar el pestillo de seguridad tirando de su anillo.
3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una sencilla maniobra de compresión.

Fuente: elaboración propia.

Figura 53. **Práctica en capacitación de fuegos y extintores**



Fuente: elaboración propia.

- **Primeros auxilios**

En dicha práctica se contó con la presencia de un técnico en urgencias médicas para impartir la información. Se realizó una práctica interactiva en la cual los participantes realizaban las técnicas aprendidas a lo largo de la capacitación.

Figura 54. Material de apoyo, primeros auxilios

Primeros auxilios

Primer respondiente

El diagrama muestra a un individuo etiquetado como 'Primer respondiente' que presta atención a una víctima etiquetada como 'Primera víctima' que está en el suelo.

Equipo de protección personal

- Antes de brindar primeros auxilios a una persona accidentada debes colocarte tus elementos de protección personal.
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes

Nivel de respuesta

- Evaluar nivel de respuesta:** Se evalúa con la ayuda de la palabra AVDI

A: Alerta: El paciente abre los ojos espontáneamente cuando usted se acerca y parece estar consciente de usted y su entorno.

V: Verbal: Los ojos del paciente no se abren espontáneamente. Sin embargo, sí se abren a estímulos verbales y es capaz de responder

D: Dolor: El estímulo doloroso consiste en apretar el músculo trapecio o presionar el esternón, esperando que el paciente abra los ojos o exprese otra respuesta verbal o motora.

Inconsciente: Se considera que el paciente se encuentra inconsciente si ha agotado los niveles de respuesta anteriores, por lo que deberá buscar ayuda (en caso de encontrarse solo) y ayudar a estabilizar al paciente.

Pulso

- Pulso:** Si una persona ha sufrido un accidente es necesario controlar el funcionamiento de su corazón, el cual se controla verificando el movimiento de expansión rítmica de una arteria, en este caso se deberá realizar siempre en la Arteria Carótida, ya que en este punto se aprecia de mejor forma el pulso del paciente

#ADAM

Primeros auxilios

- Primeros auxilios:** Los primeros auxilios consisten en la atención inmediata que se le da a una persona enferma, lesionada o accidentada en el lugar de los acontecimientos, antes de ser trasladada a un centro asistencial u hospitalario.
- Primer respondiente:** El sistema de emergencias médicas funciona como una cadena, en el caso del primer respondiente es el primer eslabón de dicha cadena, ya que es la primera persona que participa en la atención del lesionado y lo estabiliza en la medida de lo posible mientras acuden los servicios de emergencia.

¿Es segura la escena?

- Antes de acercarse a brindar primeros auxilios a una persona accidentada se debe verificar el área del accidente para determinar si es seguro acercarse o si es necesario controlar los peligros antes de auxiliar a la persona afectada.

Evaluación inicial

- Identificación y corrección de problemas que amenazan la vida a corta plazo (1 a 2 minutos).
- Si el paciente está consciente se le debe preguntar si desea recibir ayuda.
- Si el paciente está inconsciente se debe brindar la ayuda necesaria

Respiración

- Respiración:** Después de evaluar el estado de conciencia del paciente, deberá evaluar la respiración, si esto es irregular deber abrir las vías respiratorias del paciente.

Cifras normales del pulso

Lactantes	130 a 140 pulsaciones por minuto
Niños	80 a 100 pulsaciones por minuto
Adultos	72 a 80 pulsaciones por minuto
Ancianos	60 o menos pulsaciones por minuto

Continuación de la figura 54.

Evaluación secundaria

- Evaluación secundaria:** Se identifican las lesiones que por sí solas no pueden poner en riesgo la vida de paciente, pero que sumadas unas a otras sí. Se debe realizar una exploración en busca de deformidades, hundimientos, asimetría, hemorragias, crepitaciones, cualquier lesión que parezca fuera de lo común.

Posición de seguridad

- Técnica:** Con el acostado boca arriba, extender el brazo más cercano a nosotros y colocarlo flexionado en 90°. Flexionar la pierna más alejada. Girar al acostado suavemente empujándolo del hombro y la rodilla más alejados a nosotros. Recoger el brazo que gira externamente para darle dos puntos de soporte (rodilla y brazo).

Reanimación cardiopulmonar (RCP)

- La Reanimación Cardiopulmonar (RCP)** es un conjunto de maniobras secuenciales cuyo objetivo es revertir el estado del Paro cardiorrespiratorio, sustituyendo primero e intentando reinstaurar posteriormente la circulación y respiración espontánea.

Técnica

- Una RCP de alta calidad debe contar con estas características:**
 - 1) Una frecuencia de compresión de al menos 100 por minuto.
 - 2) Una profundidad de compresión de por lo menos dos pulgadas (cinco centímetros) en adultos.
 - 3) Permitir una expansión torácica completa después de cada compresión.
 - 4) Reducir al mínimo las interrupciones de las compresiones torácicas.
 - 5) Evitar la ventilación excesiva.

Compresiones

Obstrucción de la vía aérea

Obstrucción de la vía aérea: Una obstrucción de la vía aérea impide el paso de aire a los pulmones, evitando la oxigenación de la sangre y por lo tanto, del cerebro. La falta de oxígeno en el organismo provoca una pérdida de conocimiento, la cual si no se restablece puede provocar la muerte de la persona que sufre la obstrucción.

Recomendaciones

- Colóquese frente a la persona afectada, hágale y pídale que tosa.
- Nunca** deberá pegarle en la espalda, esto puede causar que el objeto que está obstruyendo la vía aérea se encaje y empeore la situación.
- Si el objeto no es expulsado por el paciente por medio de la tos, deberá aplicar la maniobra de Heimlich.
- Antes de iniciar la maniobra de Heimlich, avise a la persona que realizará una maniobra para ayudarlo.

Maniobra de Heimlich

- Consiste en aplicar una fuerte presión en el estómago, con la finalidad de desplazar el diafragma del paciente hacia arriba, aumentando la presión del tórax, empujando el aire de los pulmones, lo cual provoca que el objeto sea expulsado.**

Procedimiento

Hemorragias

- Existen 3 tipos:**
 - Capilar:** Es la menos grave y más frecuente, se debe a la rotura de los vasos sanguíneos.
 - Venosa:** Sangrado continuo pero sin fuerza.
 - Arterial:** La más grave de todas, la sangre sale en chorro y con fuerza, este tipo de hemorragias puede ser mortal.

Continuación de la figura 54.

Tratamiento por compresión directa

- Realizar una presión en el punto que sangra utilizando un apósito lo más limpio posible, a poder ser gasas estériles. Con ello evitaremos el riesgo de infección posterior.
- Si hace falta, colocar otro apósito encima, pero sin quitar el primero para no arrancar el coágulo que se está formando de forma natural.
- Si la hemorragia se ha producido en alguna de las extremidades, se elevará la extremidad por encima de la altura del corazón (siempre que no haya ninguna fractura en la extremidad que sangra).
- Si la hemorragia ha parado, se procederá a tapar la herida y se trasladará a la persona a un centro sanitario.



Tratamiento por compresión arterial

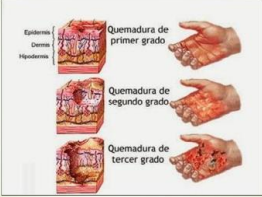
- Consiste en encontrar la arteria principal que riega la extremidad que está sangrando: la arteria humeral en los brazos o la arteria femoral en el caso de las piernas, y realizar una presión con la mano, lo más fuerte que se puede, para detener la circulación sanguínea de esa extremidad y así poder detener la hemorragia.



Quemaduras

- Existen tres tipos:
 - Grado 1:** Quemaduras que afectan a la epidermis y causan dolor y enrojecimiento.
 - Grado 2:** Quemaduras que afectan a la epidermis y a la dermis se clasifican como quemaduras de 2º grado. Producen dolor moderado o intenso y ampollas.
 - Grado 3:** Quemaduras que afectan a la dermis, a la epidermis y al tejido celular. No causan dolor pero pueden producir necrosis celular con flictenas y eritema.

Grados de quemaduras



Lesiones traumatológicas

- El cuerpo humano está construido sobre un armazón constituido por 206 huesos y los tejidos conjuntivos que los mantienen unidos llamado esqueleto. Esta estructura sostiene los músculos, vasos sanguíneos y nervios.




Esguince

- Esguince:** El esguince es la separación momentánea de las superficies articulares, generalmente después de realizar un movimiento forzado, que suele producir un estiramiento muscular y, a veces, su ruptura.

Modo de actuación

- Aplicar frío local mediante hielo o una compresa fría.
- Compresión sobre la lesión.
- Reposo de la zona lesionada, mediante la inmovilización de la articulación si disponemos de vendas y tenemos conocimientos para ello.
- Elevación de la extremidad afectada.
- Acudir a un centro hospitalario.



Luxación

- La luxación es la separación mantenida de las superficies articulares, por la cual la articulación queda totalmente desmontada. Las principales causas son las caídas o los impactos fuertes contra la articulación.

Modo de actuación:

- Aplicar frío local.
- Inmovilizar la extremidad afectada (por ej. con un pañuelo grande en caso de una extremidad superior).
- No reducir nunca la luxación, intentando poner los huesos en su sitio. Podríamos dañar los nervios y vasos sanguíneos situados justo al lado de la articulación afectada.
- Trasladar urgentemente a un centro sanitario.



Fractura

- Es una ruptura o fisura en un hueso. La mayoría de fracturas están causadas por traumatismos, contracturas musculares bruscas o distensión de los ligamentos.

Modo de actuación:

- Tranquilizar a la persona afectada y explicarle lo que realizaremos.
- Aplicar frío local en la zona afectada.
- Evitar movimientos innecesarios de la zona afectada porque podríamos agravar la lesión.
- Inmovilizar la extremidad donde se sitúa la fractura.
- Si la fractura es abierta, antes de inmovilizar debemos cubrir la fractura con gasas estériles y humedecidas. Nunca hay que reintroducir el hueso para evitar posibles infecciones.



Botiquín

- Botiquín de primeros auxilios:** Es el espacio destinado para almacenar los elementos básicos y necesarios para brindar primeros auxilios a una persona accidentada. Se deberá ubicar cerca de los puestos de trabajo y debe ser accesible para todos los trabajadores, en todo momento.



Recomendaciones para uso de botiquín

- Nunca** se deben almacenar medicamentos en los botiquines, ya que es posible que no sea posible saber si una persona es alérgica a ciertos medicamentos.
- Realizar revisión de los elementos del botiquín por lo menos dos veces al año.
- Mantener el botiquín ordenado.
- El botiquín solamente debe contener material de primeros auxilios y nada más.
- Se debe verificar la fecha de caducidad del material y cambiarlo antes que expire.

Continuación de la figura 54.



Fuente: elaboración propia.

Figura 55. **Práctica de compresiones de RCP durante capacitación de primeros auxilios**



Fuente: elaboración propia, Corporación R&T, S.A.

4.4. Costo del plan

A continuación, se presenta el costo del plan de trabajo.

Tabla LI. Costo del plan de trabajo

• Salud y seguridad ocupacional			
Rubro	Cantidad	Costo unitario	Total
Combustible	40 gal	Q 21,79	Q 871,60
Alimentos	4 comidas	Q 40,00	Q 160,00
Refrigerios	100	Q 10,00	Q 1 000,00
Impresiones	10	Q 0,50	Q 500
Total			Q 2 036,60
• Fuego y extintores			
Rubro	Cantidad	Costo unitario	Total
Combustible	40 gal	Q 21,79	Q 871,60
Alimentos	4 comidas	Q40,00	Q160,00
Llenado de extintores	20	Q 200	Q 4 000
Diésel para práctica	10 galones	Q 21,79	Q217,90
Wype	4 bolas	Q 2,50	Q10,00
Refrigerios	100	Q 10,00	Q 1 000,00
Honorarios de expositor	1	Q 500,00	Q 500,00
Total			Q 6759,50
• Primeros auxilios			
Rubro	Cantidad	Costo unitario	Total
Guantes de latex	1 caja	Q30,00	Q 30,00
Alimentos	4 comidas	Q40,00	Q160,00
Apósitos	1 caja	Q 28,00	Q 28,00
Venda elástica	1	Q 5,00	Q 5,00
Refrigerios	100	Q 10,00	Q 1 000,00
Honorarios de expositor	1	Q 600,00	Q 600,00
Total			Q 1823,00

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Realizar el diagnóstico por medio de visitas a los diferentes lugares de trabajo en el área operativa de la empresa, se determinó que existen varios aspectos que ponen en riesgo la salud de los trabajadores y por lo tanto es necesario el diseño de un plan de salud y seguridad ocupacional que permita a los trabajadores realizar sus actividades en un ambiente seguro. El plan de salud y seguridad ocupacional se diseñó según las necesidades de la empresa con respecto al contenido del Acuerdo Gubernativo 229 – 2014 y sus reformas, adecuando a las actividades realizadas por R&T los artículos que se aplican en este caso. Además del Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, se utilizaron otras leyes y normas guatemaltecas e internacionales para garantizar la seguridad de los trabajadores.
2. Cumplir con todos los lineamientos establecidos por el Ministerio de Trabajo en el Acuerdo Ministerial 23-2017. Para el caso de Corporación R&T, se debe organizar distintos comités de seguridad, ya que las actividades de operación no se realizan en un solo centro de trabajo, sino a lo largo de la Costa Sur.
3. Contar con un control de accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas dentro de cada lugar de trabajo, tal como lo dicta el Acuerdo Ministerial 191 – 2010, por lo tanto, fue necesario el diseño de un control de accidentes que permita conocer las causas de estos y la aplicación de medidas correctivas para evitar la incidencia en los accidentes o enfermedades. El personal debe contar con capacitación y

conocer los mecanismos de control e información de accidentes para evitar que los accidentes no sean comunicados tanto al patrono como a los otros trabajadores.

4. Se observó que la señalización de seguridad dentro de las instalaciones no es suficiente para comunicar los riesgos, ubicaciones de seguridad, extinción de incendios, rutas y puntos de evacuación y obligaciones, por lo que fue necesario realizar medidas a los talleres y generar planos que permitan distribuir la señalización de seguridad de forma eficiente. La señalización con la que la empresa cuenta actualmente no cumple con las normas de seguridad, ya que las señales están fabricadas de PVC, lo cual supone un riesgo de incendio e intoxicación y es necesario realizar cambios para cumplir con lo que dicta la ley.
5. Con la finalidad de reducir el gasto de energía eléctrica, teniendo así un funcionamiento de las instalaciones más amigable con el medio ambiente, se diseñó un plan de reducción de uso de energía eléctrica en el área operativa. Se observó que el mayor gasto de energía eléctrica proviene de la maquinaria utilizada para el mantenimiento de los equipos, por lo que no puede ser reducida o sustituida. Sin embargo, se observó también que el sistema de iluminación utilizado actualmente consume energía de forma innecesaria y se han propuesto cambios para reducir dicho consumo, así mismo se identificaron electrodomésticos que no influyen directamente en las actividades de la empresa, los cuales consumen energía eléctrica, aunque no se encuentren en uso.
6. Al realizar el diagnóstico se hicieron entrevistas informales a los colaboradores de la empresa para determinar el nivel de conocimiento que tienen con respecto a distintos temas relacionados con la salud y

seguridad ocupacional, los cuales se tomaron en cuenta para diseñan un plan de capacitación. Durante la realización del proyecto fue posible la implementación de tres capacitaciones: fuego y extintores, salud y seguridad ocupacional y primeros auxilios. En dichas capacitaciones se contó con la participación de todo el personal operativo y parte del personal administrativo de R&T.

RECOMENDACIONES

A la administración:

1. Cambiar la misión y visión de la empresa, para adecuarlas mismas a las actividades que realiza. A continuación, se presentan propuestas para la misión y visión:
 - Misión: ofrecer a nuestros clientes los mejores equipos y servicios de riego agrícola, brindando soluciones de primera calidad en cada uno de los proyectos que realizamos.
 - Visión: posicionarnos a nivel regional como los líderes en el suministro de equipos y servicios de riego, siendo reconocidos como la mejor opción para nuestros clientes.
2. Revisar periódicamente el plan de salud y seguridad ocupacional para determinar oportunidades de mejora y realizar cambios en caso de ser necesario. Así mismo, la persona encargada de salud y seguridad ocupacional debe mantenerse al día tanto en la legislación nacional como en normas internacionales para que el plan pueda ser efectivo a lo largo del tiempo.
3. Observar que uno de los aspectos más complicados en el tema de salud y seguridad ocupacional es el cambio de cultura por parte de los trabajadores operacionales, esto se logra por medio de capacitaciones constantes, dando a conocer que las medidas que se implementan son

para beneficio de todos los trabajadores y no una imposición por parte del patrono.

4. Desear que el personal cambie su cultura a un ambiente más seguro en el trabajo, se debe contar con una colaboración continua de los medios y altos mandos, dando el ejemplo en el cumplimiento de los reglamentos de salud y seguridad, con el uso de equipo de protección personal y la realización de los procedimientos adecuadamente sin poner en riesgo su salud.
5. Verificar que el encargado de taller o gestor de salud y seguridad ocupacional al momento de realizar la evaluación de riesgos debe contar con la ayuda de los trabajadores de cada puesto de trabajo, esto ayuda a conocer mejor las tareas que cada persona realiza y los riesgos asociados a la misma. Por lo tanto, será más fácil la implementación de medidas de mejora, ya que se cuenta con la opinión de las personas que se exponen de forma constante a los riesgos.
6. Evitar que el personal realice las tareas que tenga programadas en caso de contar con todos los elementos de seguridad necesarios para dichas tareas. El jefe de taller y el personal del Comité de Seguridad deberán asegurarse que se cumplan las condiciones adecuadas para evitar poner en riesgo la salud de los trabajadores.
7. Organizar reuniones del Comité de Seguridad de forma constante y contribuir con la mejora continua en tema de salud y seguridad ocupacional. En caso de determinarse una oportunidad de mejora, debe comunicarse con la gerencia para tomar las acciones necesarias.

8. Programar capacitaciones relacionadas con Salud y Seguridad Ocupacional antes del inicio de temporada de corte de caña, ya que la empresa contrata personal nuevo cada año. Así mismo se recomienda a gerencia programar capacitaciones de personal al menos un mes después de dichas contrataciones y realizarse cada seis meses para mantener un nivel aceptable de capacitación en temas de salud y seguridad ocupacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles – CPTS. *Guía técnica general de producción más limpia*. 1a ed. Bolivia: Cámara Nacional de Industrias, 2005. 191 p.
2. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de recursos humanos, el capital humano de las organizaciones*. 9a ed. Colombia: McGraw-Hill, 2000. 518 p.
3. Comisión Guatemalteca de Normas. *Norma técnica guatemalteca NTG-13001: Administración de riesgos y metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos ocupacionales*. Guatemala: Coguanor, 2018. 36 p.
4. Congreso de Guatemala. *Acuerdo gubernativo 23-2017. Manual de constitución, organización y funcionamiento de los comités bipartitos de salud y seguridad ocupacional*. Guatemala: Diario de Centro América, 2017. 10 p.
5. _____. *Acuerdo gubernativo 229 – 2014. Reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Guatemala: Ministerio de Trabajo y Salud Social, 2014. 82 p.
6. GONZALES, Agustín. *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. 8a ed. España: FC Editorial. Fundación Confemetal, 2015. 335 p.

7. GRAMAJO MONTERROSO, Noel Joel. *Manual del curso de seguridad e higiene industrial*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 233 p.
8. GRIMALDI, John. *La Seguridad Industrial, su administración*. México: Ediciones Alfaomega, 1991. 751 p.
9. HELLRIEGEL, Don; JACKSON, Susan y SLOCUM JR, John. *Administración, un enfoque basado en competencias*. 11a ed. México: Learning, 2009. 626 p.
10. IVANCEVICH, John. *Administración de recursos humanos*. 9a ed. México: McGraw Hill. 665 p.
11. NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. *Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2001. 728 p.
12. RAMÍREZ CAVASSA, César. *Seguridad industrial: un enfoque integral*. 3a ed. México: Limusa, 2007. 508 p.