



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

**ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS
LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE
PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE
LIMPIEZA**

Javier Arturo Argueta Blas

Asesorado por el Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán

Guatemala, septiembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS
LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE
PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE
LIMPIEZA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JAVIER ARTURO ARGUETA BLAS
ASESORADO POR EL ING. EDWIN GIOVANNI TOBAR GUZMÁN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordada Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Rivera
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralòn
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS
LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE
PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE
LIMPIEZA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha 21 de marzo de 2018.


Javier Arturo Argueta Blas

Guatemala Marzo de 2019.

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas.

Director de Escuela

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería.

Ing. Urquizu

Por medio de la presente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que como asesor del estudiante universitario Javier Arturo Argueta Blas, con numero de carne 9515986 he tenido a la vista el trabajo de graduación titulado " **ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS LABORALES, CON ENFASIS EN FACTORES ERGONOMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE UNA FABRICA DE PRODUCTOS QUIMICOS E INDUSTRIALES DE LIMPIEZA**". El cual encuentro satisfactorio, después de haber realizado las correcciones necesarias, considero que cumple con los requisitos necesarios para su aprobación. Por lo que recomiendo se apruebe dicho trabajo.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole el tramite respectivo

Sin otro particular, me suscribo.



Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán.
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 6399

EDWIN GIOVANNI TOBAR GUZMÁN
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 6,399



REF.REV.EMI.035.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE LIMPIEZA**, presentado por el estudiante universitario **Javier Arturo Argueta Blas**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2019.

/mgp



REF.DIR.EMI.114.019

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 **ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE LIMPIEZA**, presentado por el estudiante universitario **Javier Arturo Argueta Blas**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2019.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 356.2019

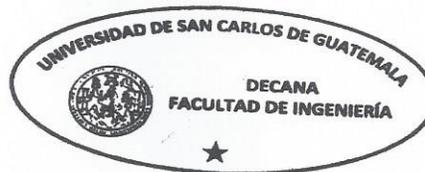
El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR RIESGOS LABORALES, CON ÉNFASIS EN FACTORES ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INDUSTRIALES DE LIMPIEZA**, presentado por el estudiante universitario: **Javier Arturo Argueta Blas**, 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, septiembre de 2019

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por haberme dado vida y bendecirme toda mi carrera y poner en mi camino a buenas personas.
Mis padres	Javier Argueta Salazar y Amarilys Blas de Argueta, por su amor y confianza.
Mis hermanos	Grethel y Omar Fabricio Argueta Blas, por brindarme su cariño y apoyo incondicional.
Mis tíos y primos	Por su apoyo incondicional.
Mis abuelos	Por haberme brindado tanto cariño y confianza durante tanto tiempo. (q.e.p.d)
Mis amigos	Por ser parte importante de mi vida y brindarme su apoyo y confianza.
A mi familia	Sonnia Paz Rodas, Javier Arturo, Mattheo Fabricio por su amor, apoyo, comprensión; por ser mi mayor motivo de inspiración.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios durante estos años.
Facultad de Ingeniería	Por formarme académica y profesionalmente.
Mis amigos de la Facultad	Raúl Ramos, Daniel Barco, Aarón Rodríguez, Milton Fuentes, Juan Pablo Pinto, Carlos de la Cruz, Roció Orellana, Cristian Pacheco, Yin Hernández, Víctor Romero, Miguel de Paz, Francisco Cardona, Rodolfo Guzmán, Ludwig Chávez, José Velázquez.
Mis catedráticos	Eulalio Hernández, Anabela Cordova, Flor de Mayo, Marta Wolford, Osmar Godínez, Fredy Monroy, Kenneth Estrada, Aldo Ozaeta, especialmente Edwin Ixpata, Danilo González.
Asesor de tesis	Ing. Giovanni Tobar, por su apoyo y amistad incondicional.
Mis amigos	Por brindarme la oportunidad y apoyo en la realización de mi estudio de tesis.

Global Chemia Solutions

Por brindarme la oportunidad y apoyo en la realización de mi estudio de tesis, especialmente a Ing. Fernando Argueta Cardona e Ing. Julio Franco Alburez.

Ing. Sergio V. Castañeda

Por su apoyo, amistad y consejos en la realización del trabajo de tesis.

Mi amigo

Ing. Nelson Álvarez Cho (q.e.p.d), por su amistad sincera y por creer siempre en mí.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Generalidades de la empresa	1
1.1.1. Información general	2
1.1.1.1. Ubicación	3
1.1.1.2. Misión.....	4
1.1.1.3. Visión	5
1.1.1.4. Valores.....	5
1.1.2. Tipo de organización.....	5
1.1.2.1. Organigrama general	5
1.1.3. Procesos	6
1.1.4. Producción	7
1.1.4.1. Instalaciones	7
1.1.4.2. Equipo.....	9
1.1.5. Productos.....	9
1.1.5.1. Jabones	9
1.1.5.2. Desinfectantes	10
1.1.5.3. Productos industriales.....	10

1.1.6.	Recursos Humanos	10
1.1.7.	Riesgos laborales	11
	1.1.7.1. Definición.....	12
	1.1.7.2. Tipos.....	12
	1.1.7.3. Características.....	13
1.2.	Salud ocupacional.....	14
	1.2.1. Definición	14
	1.2.2. Características	15
	1.2.3. Programa de salud ocupacional	15
1.3.	Seguridad industrial	15
	1.3.1. Definición	16
	1.3.2. Características	16
	1.3.3. Programa de seguridad	17
1.4.	Ergonomía	18
	1.4.1. Definición	19
	1.4.2. Características	19
	1.4.3. Tipos.....	20
	1.4.3.1. Ergonomía ambiental.....	20
	1.4.3.2. Ergonomía geométrica	21
	1.4.3.3. Ergonomía de seguridad	21
	1.4.3.4. Ergonomía de la comunicación.....	21
	1.4.3.5. Ergonomía temporal	21
	1.4.4. Ventajas.....	22
	1.4.4.1. Para el trabajador	22
	1.4.4.2. Para la empresa	23
2.	SITUACIÓN ACTUAL	25
2.1.	Departamento de Producción	25
2.1.1.	Líneas de producción.....	25

	2.1.1.1.	Productos industriales.....	26
	2.1.1.2.	Productos químicos.....	26
	2.1.2.	Materia prima actual.....	26
	2.1.3.	Equipo industrial.....	27
	2.1.3.1.	Dosificadores	27
	2.1.3.2.	Mezcladoras.....	27
	2.1.3.3.	Balanzas	28
	2.1.4.	Procesos	28
	2.1.4.1.	Diagrama de operación.....	29
	2.1.4.2.	Diagrama de flujo.....	29
2.2.		Descripción de productos	35
	2.2.1.	Tipos de productos.....	35
	2.2.1.1.	Jabones	35
	2.2.1.2.	Desinfectantes	36
	2.2.1.3.	Productos industriales.....	37
2.3.		Instalaciones actuales Departamento de producción	37
	2.3.1.	Descripción de la iluminación	38
	2.3.1.1.	Iluminación natural	38
	2.3.1.2.	Iluminación artificial.....	38
	2.3.2.	Descripción de la ventilación	38
	2.3.3.	Condiciones de temperatura	39
	2.3.4.	Condiciones de ruido	39
2.4.		Control de calidad	40
2.5.		Seguridad e higiene industrial Departamento de producción.....	40
3.		PROPUESTA PARA DESARROLLAR EL ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	41
	3.1.	Departamento de producción propuesta de mejora	41
	3.2.	Descripción del estudio a desarrollar	43

3.2.1.	Alcance	45
3.2.2.	Limitaciones	46
3.3.	Distribución de la planta Departamento de producción.....	46
3.4.	Departamento de producción.....	52
3.4.1.	Diseño del entorno.....	57
3.4.1.1.	Aspectos de iluminación	59
3.4.1.2.	Aspectos de ventilación	61
3.4.1.3.	Condiciones de temperatura.....	61
3.4.1.4.	Condiciones de ruido.....	62
3.4.1.5.	Aspectos de seguridad e higiene industrial.....	64
3.4.2.	Estudio ergonómico	66
3.5.	Evaluación de procesos mejorados	70
3.5.1.	Diagrama de operaciones.....	71
3.5.2.	Diagrama de flujo.....	73
3.5.3.	Manejo de materia prima	78
3.6.	Evaluación de equipos	81
3.6.1.	Descripción del equipo.....	82
3.6.2.	Ubicación del equipo en el departamento.....	84
3.6.3.	Características equipo	85
3.7.	Capacitación al Recurso humano	86
3.7.1.	Descripción de niveles de capacitación	87
3.7.1.1.	Gerencia	87
3.7.1.2.	Personal administrativo	87
3.7.1.3.	Personal técnico	88
3.7.1.4.	Personal servicios.....	88
3.7.2.	Descripción de actividades	88
3.7.2.1.	Duración	90
3.7.2.2.	Recursos	90

	3.7.2.3.	Expositores	91
	3.7.3.	Tipos de capacitación.....	92
	3.7.3.1.	Programada	93
	3.7.3.2.	Extraordinaria.....	93
3.8.		Control de salud y seguridad ocupacional del personal	94
3.9.		Minimización de riesgos laborales.....	95
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	99
4.1.		Departamento de Producción.....	99
	4.1.1.	Objetivos	99
	4.1.2.	Políticas.....	100
4.2.		Compromisos de gerencia.....	102
4.3.		Compromisos Recurso humano	103
4.4.		Alternativa recomendada	104
	4.4.1.	Descripción	104
	4.4.2.	Niveles de participación	107
	4.4.3.	Ventajas del estudio de salud y seguridad ...	107
	4.4.4.	Identificación de normas, legislación y especificaciones relacionadas.....	109
	4.4.5.	Manejo de materiales, insumos y producto terminado	110
	4.4.6.	Mejoras ergonómicas	110
4.5.		Análisis financiero alternativa	120
	4.5.1.	Costos de la propuesta a implementar.....	120
	4.5.2.	Presupuesto operación	121
	4.5.3.	Presupuesto equipos	123
4.6.		Análisis del sistema.....	124
	4.6.1.	Área de operación.....	124
	4.6.2.	Área de producción	129
4.7.		Mecanismos de comunicación	130

5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA	131
5.1.	Operación	131
5.2.	Resultados estudio de salud	132
5.3.	Auditorías.....	137
5.3.1.	Externas.....	138
5.3.2.	Internas.....	139
5.4.	Estadísticas departamento de producción	142
5.4.1.	Tipos.....	142
5.4.1.1.	Accidentes laborales.....	146
5.4.1.2.	Ausentismo trabajadores	147
5.4.2.	Frecuencia.....	148
5.4.2.1.	Mensual	148
5.4.2.2.	Semestral	149
5.4.3.	Anual.....	150
5.4.4.	Beneficio-Costo	150
5.4.5.	Resultados mejorados	150
5.5.	Acciones correctivas	151
5.5.1.	Informes gerencia	151
5.5.2.	Control y seguimiento	154
5.5.3.	Mejora continua	155
5.5.4.	Programa de incentivos	157
5.5.5.	Programa de capacitación personal.....	157
	CONCLUSIONES.....	159
	RECOMENDACIONES	161
	BIBLIOGRAFÍA.....	163
	APÉNDICES.....	165

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Plano de localización GCS.....	3
2.	Ubicación de la empresa GCS.....	4
3.	Organigrama de la empresa GCS.....	6
4.	Planta instalaciones GCS.....	8
5.	Diagrama de flujo de operaciones producción jabón de manos (situación actual).....	31
6.	Diagrama de operaciones producción jabón de manos (situación actual).....	33
7.	Planos de ubicación y localización GCS.....	42
8.	Área administrativa, Departamento de producción GCS.....	47
9.	Área de producción, Departamento de producción GCS.....	48
10.	Área control de calidad, Departamento de producción GCS.....	49
11.	Área de etiquetado y almacén producto terminado, Departamento de producción GCS.....	50
12.	Planta Departamento de producción GCS.....	51
13.	Planta instalaciones GCS.....	58
14.	Gradas de acceso e ingreso segundo nivel GCS.....	59
15.	Detalle iluminación natural GCS.....	60
16.	Ingreso Departamento de producción y corredores segundo nivel GCS.....	62
17.	Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (A).....	68

18.	Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (B)	69
19.	Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (C)	70
20.	Diagrama de bloques del proceso de fabricación de un limpiador multiusos con desinfectante, Departamento de producción GCS	73
21.	Diagrama de flujo de operaciones elaboración jabón de manos (propuesta)	74
22.	Diagrama de operaciones elaboración jabón de manos (propuesta mejora).....	76
23.	Manejo de materia prima, Departamento de producción GCS	78
24.	Mezcladoras departamento de producción GCS	83
25.	Balanzas Departamento de producción GCS	84
26.	Ubicación de luminarias.....	134
27.	Resultados valor promedio del nivel sonoro	136
28.	Distribución de las áreas de evacuación.....	137
29.	Formato control de niveles de ruido.....	143
30.	Formato evaluación de iluminación.....	144
31.	Formato evaluación de temperatura	145
32.	Formato control de accidentes de trabajo.....	147

TABLAS

I.	Clasificación de los riesgos.....	53
II.	Factores de riesgo ambiental, Departamento de producción GCS	63
III.	Riesgos asociados de acuerdo con el área de trabajo, Departamento de producción GCS	65
IV.	Descripción de operaciones y herramientas utilizadas en el proceso de producción	72

V.	Actividades manejo de materia prima GCS.....	79
VI.	Normas generales de seguridad	105
VII.	Factor de riesgo ergonómico condición física durante jornada de trabajo, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS.....	111
VIII.	Factor de riesgo ergonómico postura de pie prolongada, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS. ..	113
IX.	Factor de riesgo ergonómico manipulación manual de cargas, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS.....	114
X.	Factor de riesgo ergonómico posturas forzadas de tronco y cuello, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS.....	115
XI.	Factor de riesgo ergonómico repetitividad, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS.....	117
XII.	Factor de riesgo ergonómico orden y limpieza, situación actual y propuesta de mejora. Departamento producción GCS.....	118
XIII.	Factor de riesgo ergonómico trabajos de oficina, situación actual y propuesta de mejora. Departamento producción GCS.....	119
XIV.	Presupuesto de operación	122
XV.	Presupuesto de equipos.....	123
XVI.	Equipos necesarios para el monitoreo y seguimiento, Sistema de salud y seguridad GCS	132
XVII.	Resultados estudio para el control del ruido industrial	135
XVIII.	Auditoría interna	140
XIX.	Informe general	152
XX.	Matriz de evaluación del riesgo	156
XXI.	Plan de capacitación	158

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Área
DL	Desechos líquidos
DS	Desechos sólidos
d	Día
EPP	Equipo de protección personal
GCS	Global Chemia Solutions S. A.
h	Hora
m	Metro
%	Porcentaje
Σ	Sumatoria
T	Tiempo
U	Unidad

GLOSARIO

Accidente	Suceso inesperado que da como resultado un daño psico-físico, lesión o enfermedad a una persona o un daño a la propiedad.
Accidente de trabajo	Es un suceso normal, no requerido ni deseado, con o sin lesiones, con o sin daños materiales, que rompe la continuidad del trabajo y que presentan unos riesgos para la salud e integridad de las personas. Desde el punto de vista legal es toda lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza por cuenta ajena.
Asesoría	Servicios independientes hacia otras personas que carecen de conocimientos necesarios sobre un tema concreto y prefieren la ayuda de un especialista.
Condiciones de trabajo	Conjunto de factores o variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en que esta se realiza y que determinan la salud del trabajador.

Inducción	Consiste en la orientación, supervisión y ubicación de nuevos trabajadores durante el ingreso a la organización. Se hace con el fin de acelerar la integración y acoplo del trabajador con la organización, compañeros de trabajo y su labor.
Lesión	Daño o detrimento corporal causado por una herida, golpe o enfermedad.
Normas de seguridad	Conjunto de reglas e instrucciones a seguir para la realización de una labor segura, con el fin de que las operaciones se realicen sin riesgo o al, menos, con el mínimo posible.
Prevención	Conjunto de medidas cuyo objetivo es impedir o evitar que los riesgos a los que está expuesta la empresa den lugar a situaciones de emergencia.
Proceso	Serie de actividades encaminadas a transformar recursos e insumos en un fin determinado.
Riesgo	Toda situación de trabajo que encierra la capacidad potencial de producir un suceso.

RESUMEN

En la actualidad, la globalización exige mejores prácticas por parte de las empresas, las que para ser más competitivas deben implementar sistemas para estandarizar sus procesos y gestionarlos de una manera más ordenada, con el fin de ofrecer productos de calidad.

La empresa *Global Chemia Solutions S.A.* se dedica a la fabricación de productos químicos e industriales de limpieza y debido a que no contaba con información sobre aspectos importantes relacionados con la salud y seguridad, se realizó el estudio de salud y seguridad ocupacional para minimizar riesgos laborales, con énfasis en factores ergonómicos de los trabajadores del Departamento de producción.

En este trabajo se identificaron y evaluaron los riesgos y de manera particular los relacionados con el aspecto de la ergonomía, a los que están expuestos los trabajadores; para esto se evaluó la estructura organizacional, instalaciones, las responsabilidades de los trabajadores, las prácticas, procedimientos, procesos y recursos de la empresa.

Al final se busca optimizar la productividad del trabajador y del sistema de producción en la empresa, al mismo tiempo que garantiza la satisfacción, la salud y seguridad de los trabajadores.

OBJETIVOS

General

Realizar el estudio de salud y seguridad ocupacional para minimizar riesgos laborales, con énfasis en factores ergonómicos en el departamento de producción de una fábrica de productos químicos e industriales de limpieza.

Específicos

1. Identificar los productos y procesos de la empresa, que permita realizar el diagnóstico de la situación actual de las condiciones de trabajo e identificar los riesgos existentes para determinar las medidas correctivas.
2. Analizar la situación actual en el departamento de producción de la empresa así como proponer medidas que ayuden a evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
3. Minimizar los costos de la línea de producción de la empresa a través del estudio ergonómico.
4. Evaluar la seguridad y salud ocupacional en la empresa, que permita mejorar sus utilidades y productividad, a través de mejoras en las condiciones de trabajo.
5. Generar información, así como una base de datos, que pueda ser de utilidad para las actividades de la empresa.

6. Proponer indicadores que permitan darle seguimiento y evaluar las acciones propuestas.
7. Evaluar de manera integral los puestos de trabajo del departamento de producción en la empresa, que ayuden a mejorar el ambiente de trabajo.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el desarrollo industrial y los adelantos tecnológicos traen un aumento de los factores de riesgo en el ambiente laboral, aumentando las probabilidades de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en los trabajadores, que se exponen día a día a condiciones del entorno.

El departamento de producción de la empresa *Global Chemia Solutions* S.A. no cuenta con un estudio de salud y seguridad ocupacional; la administración de la empresa busca poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en sus operaciones y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro. Por esta razón, el presente trabajo de graduación presenta una propuesta viable y factible para minimizar los riesgos laborales con énfasis en los factores ergonómicos en la empresa.

En el capítulo uno se presenta los antecedentes generales relacionados con la empresa y aspectos teóricos de interés para el trabajo. El capítulo dos describe la situación actual en el departamento de producción de la empresa, incluyendo materia prima, equipos, procesos, productos, condiciones del ambiente de trabajo y control de calidad.

En el capítulo tres se describe la propuesta para el estudio de salud y seguridad ocupacional, con temas como la evaluación de procesos mejorados y del equipo, actividades de capacitación y minimización de riesgo laborales.

Dentro del capítulo cuatro se desarrolla la implementación de la propuesta, resaltando los compromisos de la gerencia y del personal, descripción de la alternativa recomendada con análisis financiero y del sistema. Por último, en el capítulo cinco se presentan las actividades de seguimiento y mejoras propuestas, como auditorías, estadísticas y acciones correctivas.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Generalidades de la empresa

Guatemala es esencialmente un país consumidor y comercializador de productos químicos; en el país se importan y venden materias primas que se mezclan para elaborar una gran variedad de productos de limpieza, que se utilizan en todo tipo de actividades.

La empresa *Global Chemia Solutions S. A.* (GCS), se dedica a la manufactura y comercialización de especialidades químicas para toda el área centroamericana. La marca GCS respalda el servicio y calidad de los sistemas de limpieza e inocuidad que marcan la diferencia por agregar valor y sus bajos costos. El compromiso empresarial incluye aspectos como la actitud de servicio, brindar soluciones integrales, trabajo en equipo, generación de valor y participación del colaborador.

Cuenta con personal capacitado para poder brindarle todos los conocimientos y asesoría con respecto a nuestro sistema, en la búsqueda de solucionar cualquier necesidad en sitio de la forma más conveniente para el cliente. Al final se le provee al cliente las herramientas necesarias para el uso de los productos, garantizando costos propuestos y el buen funcionamiento del sistema y la salud del usuario.

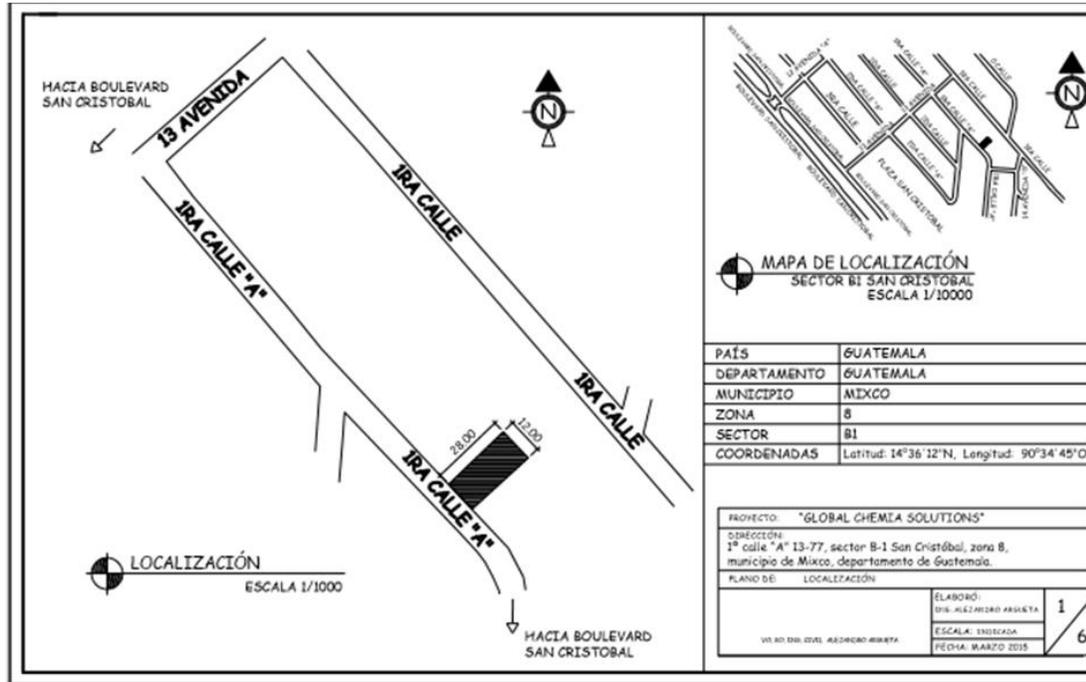
Entre los principales objetivos de la empresa se pueden mencionar los siguientes:

- Satisfacción del cliente arriba del 90 %
- 48 horas máximo para entrega de producto
- Rotación de clientes menor al 5 %
- Días por cobrar menor a 38 días
- 7 días de inventario de producto terminado y 15 días de materia prima

1.1.1. Información general

La empresa *Global Chemia Solutions S. A.* se fundó el 3 de octubre del año 2012, producto de la unión de tres amigos con experiencia en la elaboración de productos químicos, quienes deciden iniciar su propio negocio, aprovechando el área de desarrollo de cada uno tomaron su rol dentro de la organización de la empresa; luego se unieron otros socios quedando integrada la empresa formalmente en enero del año 2013; cuenta con patentes de comercio y sociedad, licencia ambiental, de sanidad, entre otros.

Figura 1. Plano de localización GCS

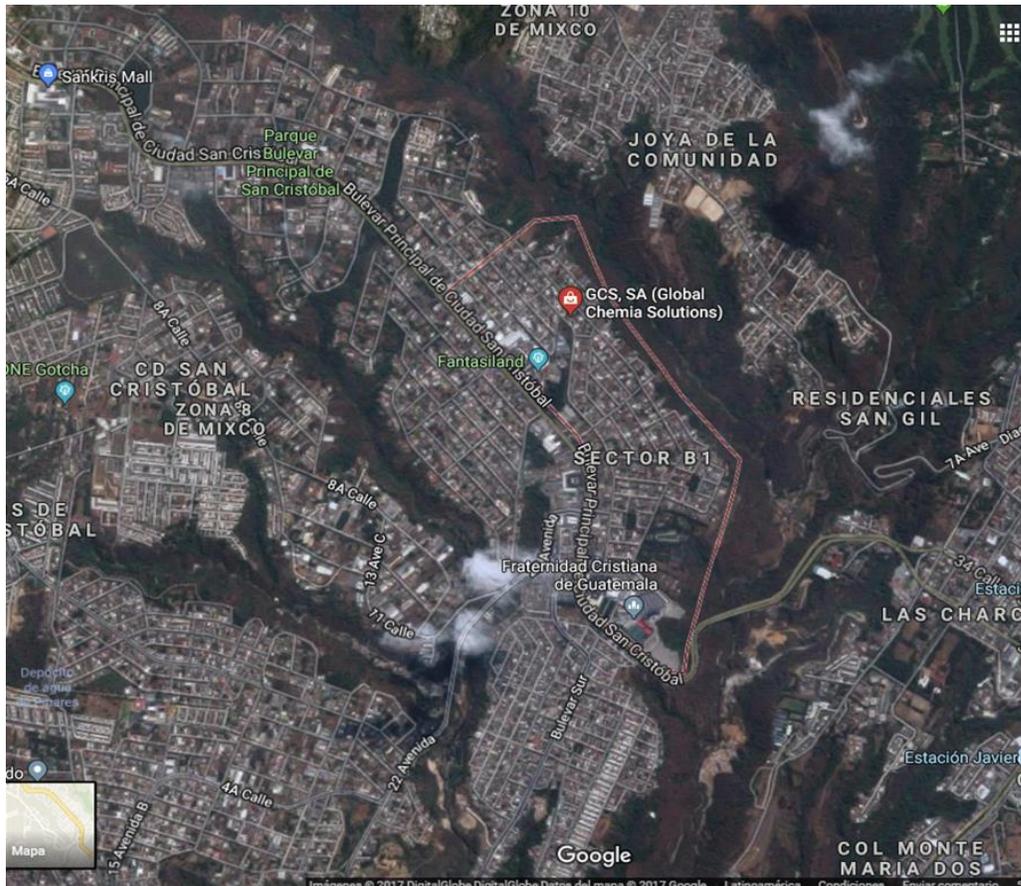


Fuente: información trabajo de campo.

1.1.1.1. Ubicación

La empresa GCS se ubica al sur del departamento de Guatemala, en el municipio de Mixco, en el Sector B1 San Cristóbal, Zona 8 Mixco. En la zona se cuenta con los servicios de agua potable, drenajes y energía eléctrica; en el área existen residencias y pequeñas industrias.

Figura 2. **Ubicación de la empresa GCS**



Fuente: google earth. Consulta, diciembre de 2017.

1.1.1.2. Misión

Contribuir con el desarrollo del país brindando soluciones integrales que se diferencien y aporten valor al mercado de especialidades químicas, apoyando al mercado de especialidades químicas, así como la productividad de la industria en el país practicando la mejora continua en todos los procesos, buscando la satisfacción del cliente interno y externo apoyado por personal competitivo y con vocación de servicio.

1.1.1.3. Visión

Ser una empresa de clase mundial en Centro América capaz de generar valor y soluciones únicas en sistemas de limpieza, inocuidad, mantenimiento y tecnología para todos los mercados de especialidades químicas.

1.1.1.4. Valores

En la empresa, *Global Chemia Solutions S. A.* se respetan y practican los siguientes valores:

- Integridad
- Compromiso
- Respeto

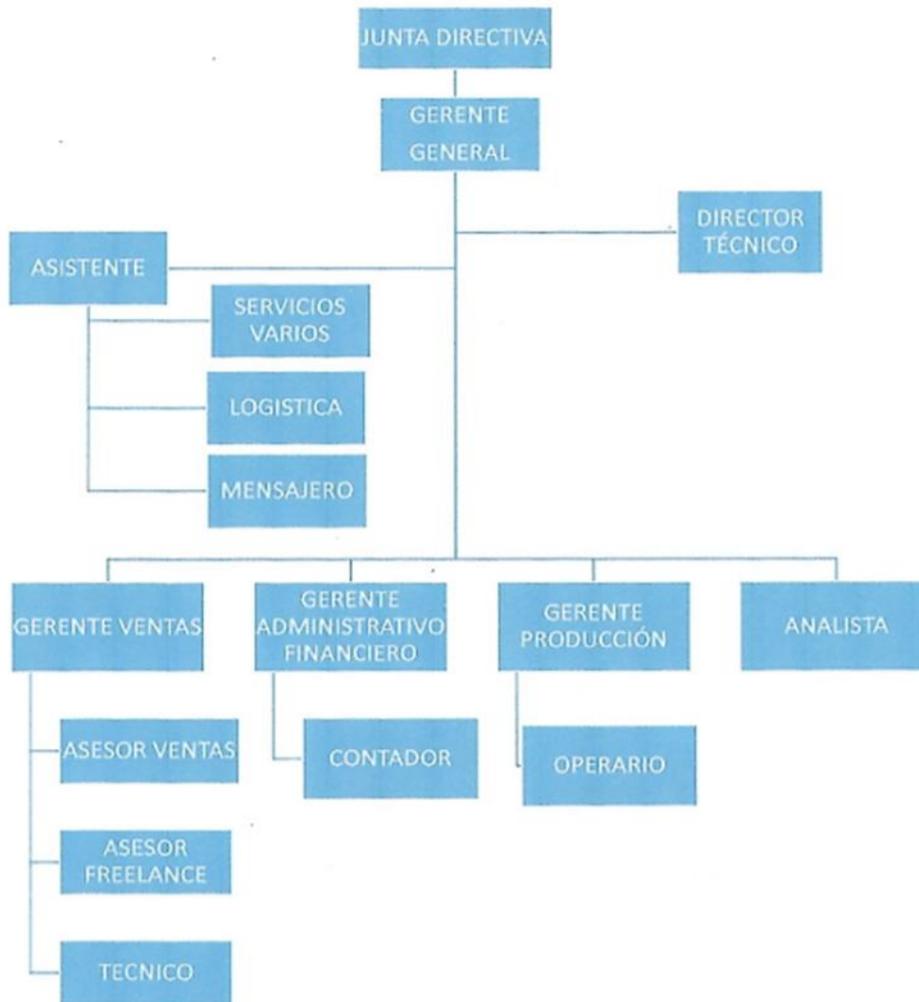
1.1.2. Tipo de organización

Una organización es un sistema diseñado para alcanzar ciertas metas y objetivos, define el proceso de organización de la empresa para dirigir y potenciar su desarrollo.

1.1.2.1. Organigrama general

Las áreas, departamentos y puestos que se muestran en el organigrama juegan un papel importante en el desarrollo de los procesos de la empresa, la responsabilidad de cada uno depende del nivel en que se encuentre.

Figura 3. Organigrama de la empresa GCS



Fuente: información trabajo de campo.

1.1.3. Procesos

Un proceso se define como la sucesión e interrelación de pasos, tareas y decisiones, con valor agregado, que se vinculan entre sí para transformar un insumo en un producto o servicio.

En la empresa se realizan procesos administrativos, de transformación, producción y comercialización de productos químicos e industriales de limpieza.

1.1.4. Producción

En las empresas la productividad suele definirse en términos de producción por unidad de tiempo, la empresa GCS es una compañía que fabrica y comercializa productos químicos e industriales de limpieza.

1.1.4.1. Instalaciones

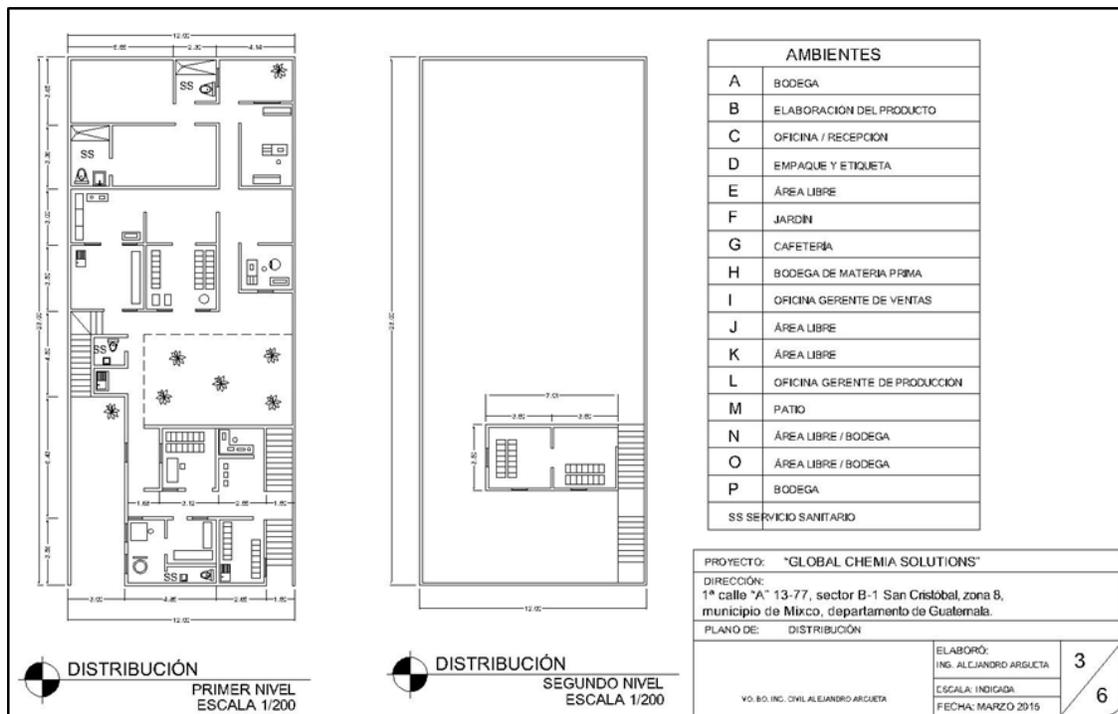
El diseño y la distribución de las instalaciones permitan la realización adecuada de limpieza, desinfección y mantenimiento; con estructuras internas construidas con materiales duraderos y fáciles de mantener.

La empresa cuenta con un área útil de 336m², repartida en dos niveles: en el primer nivel se encuentra toda la producción y almacenaje de los productos y en el segundo nivel se ubica el área de administración.

- Distribución ambientes primer nivel:
 - Bodega producto terminado
 - Oficina / Recepción
 - Jardín
 - Bodega de materia prima
 - Oficina gerente de ventas
 - Oficina gerente de producción
 - Patio
 - Bodega

- o Bodega
- o Servicios Sanitarios
- Distribución ambientes segundo nivel:
 - o Bodega
 - o Elaboración del producto
 - o Empaque y etiqueta
 - o Cafetería
 - o Servicios Sanitarios

Figura 4. **Planta instalaciones GCS**



Fuente: información trabajo de campo.

1.1.4.2. Equipo

Para poder realizar sus actividades y procesos, en la empresa se utilizan principalmente los siguientes equipos:

- Dosificadores
- Mezcladoras
- Balanzas

1.1.5. Productos

Son múltiples los productos químicos que existen para la limpieza y con innumerables usos; un producto químico se genera de una reacción o algún otro proceso químico, el concepto engloba varios grupos de productos: sustancia química, mezcla química y artículos que incorporan sustancias destinadas a ser liberadas en condiciones normales de uso; los productos químicos se encuentran en prácticamente todo lo que usamos, los mismos se elaboran también de los recursos más variados.

Los productos químicos se encuentran en el mercado en diferentes estados, la mayoría de los productos químicos están regulados actualmente, lo que afecta su fabricación y comercialización, así como su uso y al impacto en las personas y el medio ambiente.

1.1.5.1. Jabones

Se producen quitamanchas, quita grasas y jabones de diferentes tipos y usos.

1.1.5.2. Desinfectantes

Los productos desinfectantes contienen sustancias químicas que destruyen o inactivan los microorganismos que causan infecciones. Se producen diferentes tipos de desinfectantes para varios usos, como limpieza de vajillas o productos de limpieza para la industria alimentaria, entre otros.

1.1.5.3. Productos industriales

Se producen diferentes tipos de productos de mantenimiento y limpieza de superficies, productos de limpieza de electrodomésticos, artículos, máquinas, metales, vehículos, productos de limpieza y mantenimiento para usos industriales y profesionales.

1.1.6. Recursos Humanos

De acuerdo con la organización de la empresa, el personal se divide en las siguientes áreas:

- Administrativos: se incluye gerencia, contador, asistente de gerencia.
- Producción y operaciones: jefe de producción, jefe de mantenimiento, auxiliar de mantenimiento, operarios de producción, bodeguero.
- Ventas.
- Servicios.

1.1.7. Riesgos laborales

La evaluación de riesgos, permite identificar aquellas áreas, tareas, comportamientos y otros que pueden ser foco de un incidente, accidente o enfermedad en la empresa. La evaluación de los riesgos en la empresa se realizará de acuerdo a sus características particulares y con la participación de los trabajadores.

La prevención de riesgos laborales debe estar integrada en todas las actividades que se realicen en la empresa, se debe tener en cuenta los efectos que tienen sobre la salud de los trabajadores, las decisiones que tomen los empresarios, las pérdidas económicas que representan los accidentes laborales, para las empresas y las condiciones de vida desfavorables para los trabajadores son serias

En Guatemala, el marco legal en el tema, está dado por normas constitucionales, convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo, lineamientos generales del código del trabajo

La legislación de productos químicos se dirige principalmente a los fabricantes, importadores y distribuidores de los productos, se debe consultar siempre la normativa específica. Los fabricantes de productos también deben tener en cuenta otros aspectos como el medio ambiente y los riesgos laborales.

1.1.7.1. Definición

Se entiende por riesgo la medida de pérdidas económicas, daños ambientales o lesiones humanas, en términos de la probabilidad de ocurrencia de un accidente (frecuencia) y magnitud de las pérdidas, daños al ambiente o de las lesiones (consecuencias).

1.1.7.2. Tipos

Los riesgos se pueden clasificar de diferentes formas de acuerdo con el criterio que se utilice.

- Riesgos físicos: son formas de energía o condiciones ambientales que pueden afectar al individuo y a su entorno cuando se da un intercambio por encima de los niveles permisibles. Por ejemplo: ruidos, vibración, temperatura, presión, humedad, iluminación, entre otros.
- Riesgos biológicos: son agentes infecciosos y venenosos que pueden presentar un peligro potencial para la salud o el bienestar para las personas o de su entorno. Por ejemplo: virus, bacterias, hongos, entre otros.
- Riesgos químicos: son todas las situaciones orgánicas e inorgánicas naturales o sintéticas que pueden encontrarse dentro del medio ambiente en cualquiera de sus formas, produciendo alteraciones a la salud de las personas o daños a los materiales y equipos. Por ejemplo: gases, vapores, aerosoles, polvo, humo, químicos, líquidos, entre otros.

- Riesgos ergonómicos: son actividades osteomusculares aplicados o resultantes del desarrollo del trabajo, bien sea livianos, moderados o pesados, los cuales pueden provocar síntomas agudos o crónicos en la salud de los trabajadores. Por ejemplo: posiciones anormales, sobre esfuerzo, entre otros.
- Riesgos psicosociales: son todos aquellos factores emocionales, generados por la relación del individuo en el trabajo, con jefes, subalternos, compañeros y público, que puedan ocasionar tensión o fatiga.
- Riesgos locativos: las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones, pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar su trabajo, así como daños a los materiales de la empresa, como: pisos, barandas, plataformas y andamios en mal estado, falta de orden y limpieza, señalización y demarcación deficiente, inexistente o inadecuada

1.1.7.3. Características

Los conceptos relacionados con la salud y la seguridad de los trabajadores han ido evolucionando a través de definiciones conceptuales, salud, higiene industrial, salud ocupacional, seguridad industria o ergonomía.

Entre las características básicas del riesgo operacional, se pueden destacar las siguientes:

- Heterogeneidad: el riesgo operacional se origina por múltiples causas y se puede manifestar en todos los procesos que una organización lleva a cabo. Los posibles errores y deficiencias considerados dentro de riesgo operacional hacen referencia a todos los recursos que utiliza una organización y a todos los procesos.
- Amplitud: este tipo de riesgo se relaciona con fallos o errores de las personas, los procesos, los sistemas de la organización o eventos externos. Se puede dar, por tanto en cualquier actividad.
- Complejidad: el establecer el perfil de riesgo operacional de una organización es una labor complicada por toda la información que es necesario evaluar y considerar.

1.2. Salud ocupacional

La salud no solo se refiere a nivel físico sino también psicológico, social, lo cual ocasiona bienestar y equilibrio en una mejor calidad de vida al trabajador, dado que salud se considera como un derecho fundamental conseguir un alto grado de salud debe constituir un objetivo primordial.

1.2.1. Definición

Disciplina que busca el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo.

1.2.2. Características

En general los problemas de salud y seguridad ocupacional son de infraestructura, condiciones de trabajo y medio ambientales; en Guatemala existen dos instituciones encargadas de velar por la seguridad y salud ocupacional el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y el Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Además de la legislación nacional, existe una serie de normativas creadas por entes internacionales especializados en el tema de seguridad.

1.2.3. Programa de salud ocupacional

Los programas de seguridad y salud ocupacional permiten la planificación adecuada del área de interés; consisten es una serie de objetivos ordenados por fechas y consecuciones, asignando tareas y responsabilidades a cada persona en concreto y estableciendo los controles precisos para comprobar el desarrollo correcto del plan.

Es necesario establecer los objetivos del programa desde el inicio, así como la asignación de responsabilidades y la asignación de recursos que permitan alcanzar los objetivos.

1.3. Seguridad industrial

La seguridad industrial es una herramienta muy importante para la mejora en el campo de la salud y de la prevención de accidentes, en el siglo XX fue cuando la seguridad cobró más relevancia, ya que los gobiernos de muchos países se preocuparon por desarrollar una verdadera legislación al respecto.

La seguridad industrial se basa en el mantenimiento del orden y limpieza de las áreas en las empresas.

La seguridad ocupacional es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas, en las áreas de trabajo.

1.3.1. Definición

Seguridad industrial: es el conjunto de actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes de trabajo.

1.3.2. Características

La seguridad industrial se ocupa de analizar los riesgos de los accidentes, detectando las causas que los originan para determinar la mejor forma de reducirlos o eliminarlos; incluye técnicas analíticas, de prevención y de protección; entre sus características principales están:

- La seguridad industrial requiere de la protección de los trabajadores (con las vestimentas necesarias, por ejemplo) y su monitoreo médico.
- La implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.

- La seguridad industrial siempre es relativa, ya que es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente.
- Un aspecto muy importante de la seguridad industrial es el uso de estadísticas, que le permite advertir en qué sectores suelen producirse los accidentes para extremar las precauciones.
- La innovación tecnológica, el recambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales son algunas de las actividades vinculadas a la seguridad industrial.

1.3.3. Programa de seguridad

La aplicación de medidas de seguridad industrial en las empresas, obedece al cumplimiento legal respecto al tema. Un programa de seguridad es el conjunto de actividades de planeación, ejecución y control que permiten mantener a los trabajadores y a las empresas con la menor exposición posible a los peligros del medio laboral.

Los programas se elaboran para para compartir y asignar la responsabilidad que permita la prevención de enfermedades, accidentes y daños materiales, reducir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, esto para mejorar la calidad de vida y productividad de los trabajadores. Para que un programa de seguridad e higiene ocupacional, se ejecute es necesario disponer de recursos humanos, físicos, económicos y técnicos.

Algunas de las características de los programas de seguridad industrial, son las siguientes:

- El programa debe ser viable.
- El programa debe ser coherente y debe ajustarse a la legislación en materia de seguridad e higiene ocupacional.
- El programa debe ser socializado en toda la organización, derivando en que tanto trabajadores como empleadores se sientan identificados con el éxito del mismo y participen activamente en su desarrollo.
- Debe permitir que se tenga presente la importancia de la seguridad e higiene ocupacional en la organización.
- Debe permitir detectar oportunamente los riesgos que puedan derivar en daños a la salud de los trabajadores.
- Debe tener impacto en la reducción de accidentes de trabajo (medidos a través de índices como: índice de frecuencia de accidentes, índice de gravedad, índice de siniestralidad).

1.4. Ergonomía

Disciplina que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo) y quienes realizan el trabajo (los trabajadores); los agentes ergonómicos están relacionados con el medio de trabajo y afectan el entorno y la carga de trabajo.

1.4.1. Definición

- Es la adecuación del lugar de trabajo, equipo, maquinaria y herramientas al trabajador, de acuerdo a sus características físicas y psíquicas, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo y optimizar la actividad de éste con el menor esfuerzo, así como evitar la fatiga y el error humano.
- La ergonomía es la ciencia que estudia la interacción entre el ser humano y demás elementos de un sistema, con el propósito de adaptar las características de estos últimos a las capacidades de los primeros.

1.4.2. Características

La ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso; el amplio campo de actuación de la ergonomía hace que tenga que apoyarse en otras técnicas y/o ciencias.

La ergonomía necesita disponer de datos relativos tanto a salud física, como social y mental, lo que implicará aspectos relativos a condiciones materiales del ambiente de trabajo, contenido del trabajo y organización del trabajo. Algunos de los objetivos de la ergonomía, son los siguientes:

- Garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador.

- Diseñar el ambiente físico de trabajo para lograr comodidad, seguridad, salud e higiene laboral.
- Diseñar herramientas, instrumentos, maquinarias e instalaciones de acuerdo a las necesidades y características físicas de los usuarios.
- Estructurar métodos de trabajo para lograr productividad, calidad y economía.
- Facilitar la selección de personal y ayudar a la capacitación y entrenamiento.
- Analizar los puestos de trabajo, especificarlos y evaluar las tareas y los puestos.
- Seleccionar la tecnología más adecuada para el sistema de trabajo.

1.4.3. Tipos

Debido a las funciones tan variadas de la ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas.

1.4.3.1. Ergonomía ambiental

Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el *confort* en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, entre otros.

1.4.3.2. Ergonomía geométrica

Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador; tiene en cuenta su bienestar desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado, mobiliario, herramientas, entre otros).

1.4.3.3. Ergonomía de seguridad

Busca conservar la integridad física del trabajador o trabajadora interviniendo desde el proyecto y diseño de la maquinaria y herramientas, modificando los elementos del puesto de trabajo para eliminar o disminuir los riesgos detectados, o diseñando dispositivos para evitar accidentes o fatiga.

1.4.3.4. Ergonomía de la comunicación

Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y entre estos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos o *displays*, elementos de control, señalización de seguridad, entre otros, con el fin de facilitar dicha comunicación.

1.4.3.5. Ergonomía temporal

Consiste en el estudio del trabajo en el tiempo, interesa no solamente la carga de trabajo, sino como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, las pausas realizadas, otros. Estudia la distribución del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a:

- Distribución semanal
- Vacaciones y descanso semanal
- Horario de trabajo
- Ritmo de trabajo y las pausas

1.4.4. Ventajas

Asignar recursos para mejorar el bienestar y la salud de los trabajadores es siempre una inversión rentable para la empresa, puesto que es la forma más efectiva de aumentar la satisfacción y motivación de los trabajadores, lo que redundará en una mayor productividad y rentabilidad de los resultados de la organización.

Las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal.

1.4.4.1. Para el trabajador

En los proyectos de ergonomía suele ser complejo cuantificar tanto los costes como los beneficios asociados. A continuación se presentan algunas de las ventajas de la ergonomía para el trabajador:

- Disminuye molestias físicas a los trabajadores: reducción del tiempo perdido por accidentes, lesiones y enfermedades profesionales.
- Mejora la comodidad: en ambientes de trabajo existen varias maneras de prevenir la repetición excesiva al trabajar, de ser posible, trate de no realizar la misma tarea todo el día.

- Eleva la productividad del trabajador: en la medida en que el puesto de trabajo sea adecuado, cómodo, el trabajador es más productivo, porque van a trabajar en unas condiciones mejores, más sanas y seguras.
- Disminuye la fatiga de los trabajadores: varié su rutina, si realiza las mismas tareas todos los días, trate de completarlas en una secuencia diferente.
- Mejora la estabilidad laboral: la ergonomía mejora la participación del empleado. Cuando los empleados no experimentan fatiga ni incomodidad durante su jornada laboral, se puede reducir la rotación de personal, así como mejorar la moral e incrementar la participación de los trabajadores.
- Mantiene la moral del trabajador en alto: al brindar a los trabajadores salud las empresas reciben como beneficio que una persona sana produce más, tiene más ganas de trabajar y rinde más.

1.4.4.2. Para la empresa

Para la empresa es importante que el trabajador ingrese bien, que mantenga su bienestar y que salga mejor. A continuación se presentan algunas de las ventajas de la ergonomía para la empresa:

- Previene riesgos laborales: la ergonomía tiene un papel fundamental en las empresas, puesto que aumenta la productividad del trabajador al permitir desarrollar las actividades en condiciones óptimas, evita que el empleado pueda tener futuras lesiones ayudando a reducir la fatiga.

- Eleva la productividad del trabajador: al diseñar un puesto de trabajo que permita una buena postura, menor esfuerzo, menos movimientos y mejores alturas y alcances, la estación de trabajo se vuelve más eficiente.
- Reducir el ausentismo de los trabajadores y los costos del cuidado de la salud: al reducir sistemáticamente los factores ergonómicos de riesgo, se pueden evitar costos ocasionados por el ausentismo de los trabajadores.
- Mejora la calidad: una ergonomía deficiente conlleva tener trabajadores frustrados y fatigados que no muestran su mejor desempeño: permite un gran ambiente entre compañeros de trabajo y jefes.
- Crea una mejor cultura de seguridad: la ergonomía demuestra que su empresa tiene un compromiso con la seguridad y la salud como valor principal.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Departamento de Producción

Es el lugar físico dentro de la empresa donde se realiza el proceso productivo de bienes. En este lugar se encuentran distribuidos los procesos y actividades productivas de la empresa.

2.1.1. Líneas de producción

En *Global Chemia Solutions S. A.* con base a un estudio previo, se determina la mejor opción de producto(s) para solucionar cualquier necesidad en sitio de la forma más conveniente para el cliente. Para esto cuenta con las siguientes líneas comerciales.

- Productos de mantenimiento
- Productos de *car wash*
- Productos institucionales
- Productos de comida

Una línea de productos es un grupo de productos, que están destinados a usos esencialmente semejantes y que poseen características físicas muy parecidas, las líneas de productos tienden a ampliarse con el tiempo.

2.1.1.1. Productos industriales

Los productos de limpieza industrial son productos químicos especialmente formulados para limpiar y desinfectar diferentes tipos de superficies e industrias. Son los artículos u objetos de carácter duradero, resultado de un proceso industrial y que se vende al consumidor de forma directa o a través de establecimientos minoristas.

2.1.1.2. Productos químicos

En la empresa se fabrican diferentes productos químicos para la limpieza y con diferentes aplicaciones; los productos químicos son un conjunto de compuestos químicos (aunque en ocasiones sea uno solo) destinado a cumplir una función. Generalmente el que cumple la función principal es un solo componente, llamado componente activo.

Los procesos químicos son operaciones que derivan en la modificación de una sustancia, ya sea a partir de un cambio de estado, de composición o de otras condiciones, implican el desarrollo de reacciones químicas. Existe una estrecha relación entre los procesos químicos y la industria.

2.1.2. Materia prima actual

Son los materiales básicos que se adquieren para convertirlos en productos. Es importante conocer las especificaciones que deben cumplir las materias primas y los insumos.

En la empresa GCS las materias primas son analizadas, controlando sus características físicas y químicas. Luego se almacenan en condiciones apropiadas, en un depósito ubicado adecuadamente teniendo en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

2.1.3. Equipo industrial

Para la selección del equipo deben tenerse en cuenta los siguientes puntos: capacidades técnicas, necesidades de personal, seguridad laboral, mantenimiento, nivel de servicio, fiabilidad, confiabilidad, espacio requerido, flexibilidad, consumo de energía, eficiencia, productividad, ergonomía, retorno de la inversión, entre otros. Los equipos utilizados en los procesos productivos de la empresa GCS se presentan a continuación.

2.1.3.1. Dosificadores

En el departamento de producción de GCS los dosificadores se usan en la fabricación de la mayoría de productos: detergentes, desengrasantes, desinfectantes, jabones, geles, limpiadores multiuso, ambientadores, entre otros. Ayudan en los procesos de producción facilitando la aplicación, maximizando su rendimiento.

2.1.3.2. Mezcladoras

Dentro de los distintos procesos que se realizan para la producción productos de limpieza, sin duda el mezclado constituye uno de los más relevantes. Las mezcladoras son equipos diseñados para revolver diferentes

sustancias y lograr una mezcla homogénea, comúnmente son fabricadas en acero al carbón o acero inoxidable.

Las mezcladoras de la empresa GCS están diseñadas para fabricar diferentes tipos de productos, además mejoran sus condiciones, reducen el tiempo de procesamiento, producen resultados repetibles, son económicas de operar y mantener. Se usan mezcladoras con diferentes capacidades, la cual depende de las cantidades con las que trabaje la empresa.

2.1.3.3. Balanzas

Se utilizan en diferentes fases y actividades del proceso de producción, como las siguientes:

- Pesada simple
- Dosificación de materiales
- Envase de productos
- Control de calidad
- Otros usos

2.1.4. Procesos

Los procesos industriales son actividades que se llevan a cabo para transformar materias primas y convertirlas en diferentes clases de productos. A través de un proceso industrial se pueden alterar las diversas características de la materia prima, como su tamaño, su forma o su color.

Todos los procesos industriales como conjunto global se encuentra compuesto de otra serie de procesos o tareas que son necesarios para lograr el fin propuesto.

2.1.4.1. Diagrama de operación

El diagrama del proceso operativo o diagrama de operaciones de proceso muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado.

La importancia de los diagramas de operaciones se resume en los siguientes aspectos.

- Clarifica toda la secuencia de los acontecimientos del proceso
- Ayuda a mejorar la disposición del manejo de los materiales
- Ayuda a identificar la materia prima primaria y la secundaria

2.1.4.2. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se utiliza para la elaboración de un procedimiento, ya que a través de ellos podemos ver gráficamente y en forma consecutiva el desarrollo de una actividad determinada; representan en forma gráfica la secuencia que siguen las operaciones de un determinado procedimiento y el recorrido de las formas o los materiales.

En el caso de la empresa GCS, presenta las unidades administrativas (procedimiento general) o los puestos que intervienen (procedimiento detallado) para cada operación descrita, y puede indicar, además, el equipo que se utilice en cada caso.

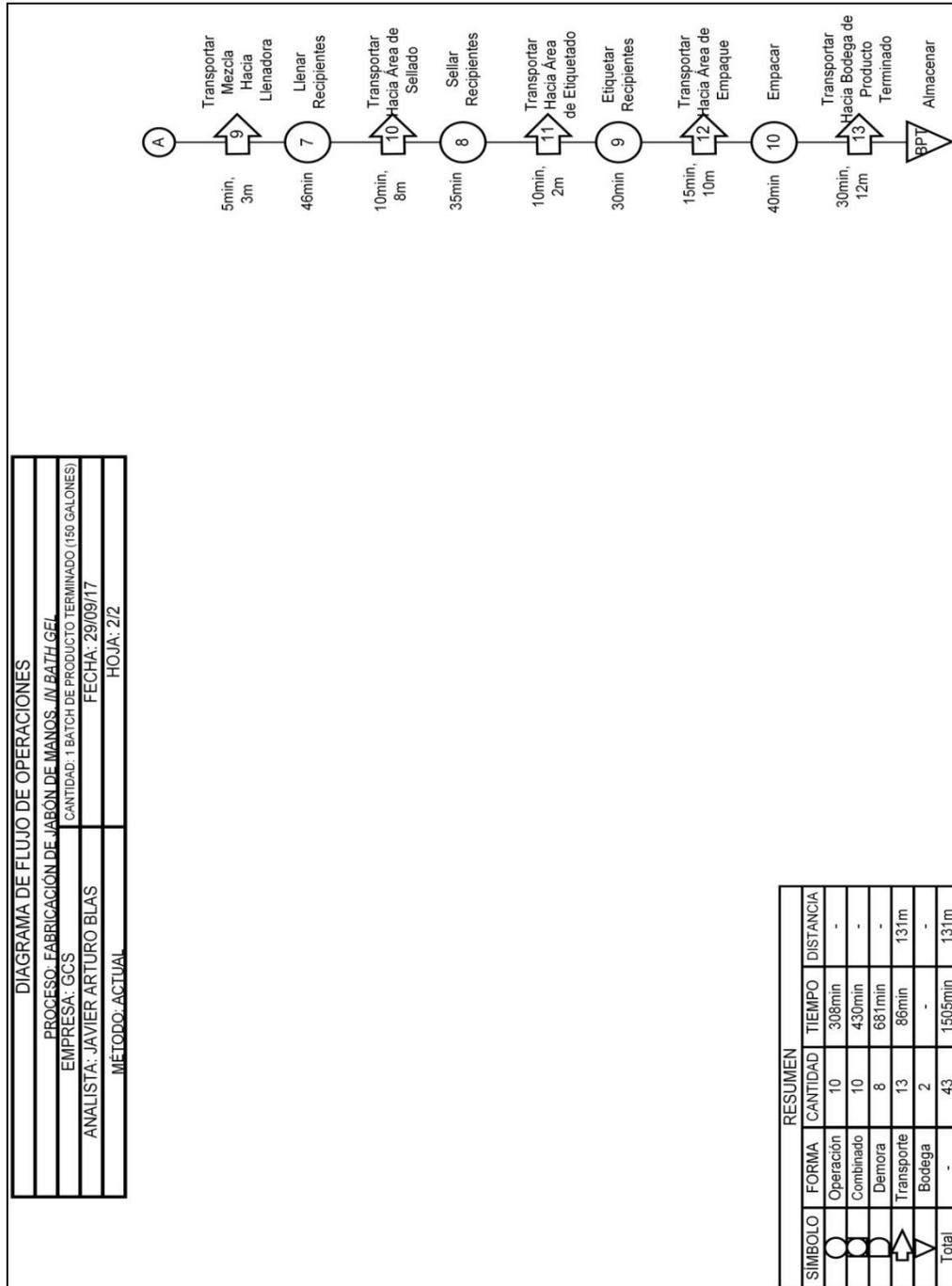
A continuación, se presentan algunas de las ventajas que se pueden obtener con la utilización de los diagramas de flujo:

- Facilita la obtención de una visión transparente del proceso.
- Permiten definir los límites de un proceso.
- Facilita la identificación de los clientes.
- Constituye una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos, así como de los objetivos concretos para las distintas operaciones llevadas a cabo.
- Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia.
- Constituye el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora, rediseño o reingeniería.

Figura 5. Diagrama de flujo de operaciones producción jabón de manos (situación actual)



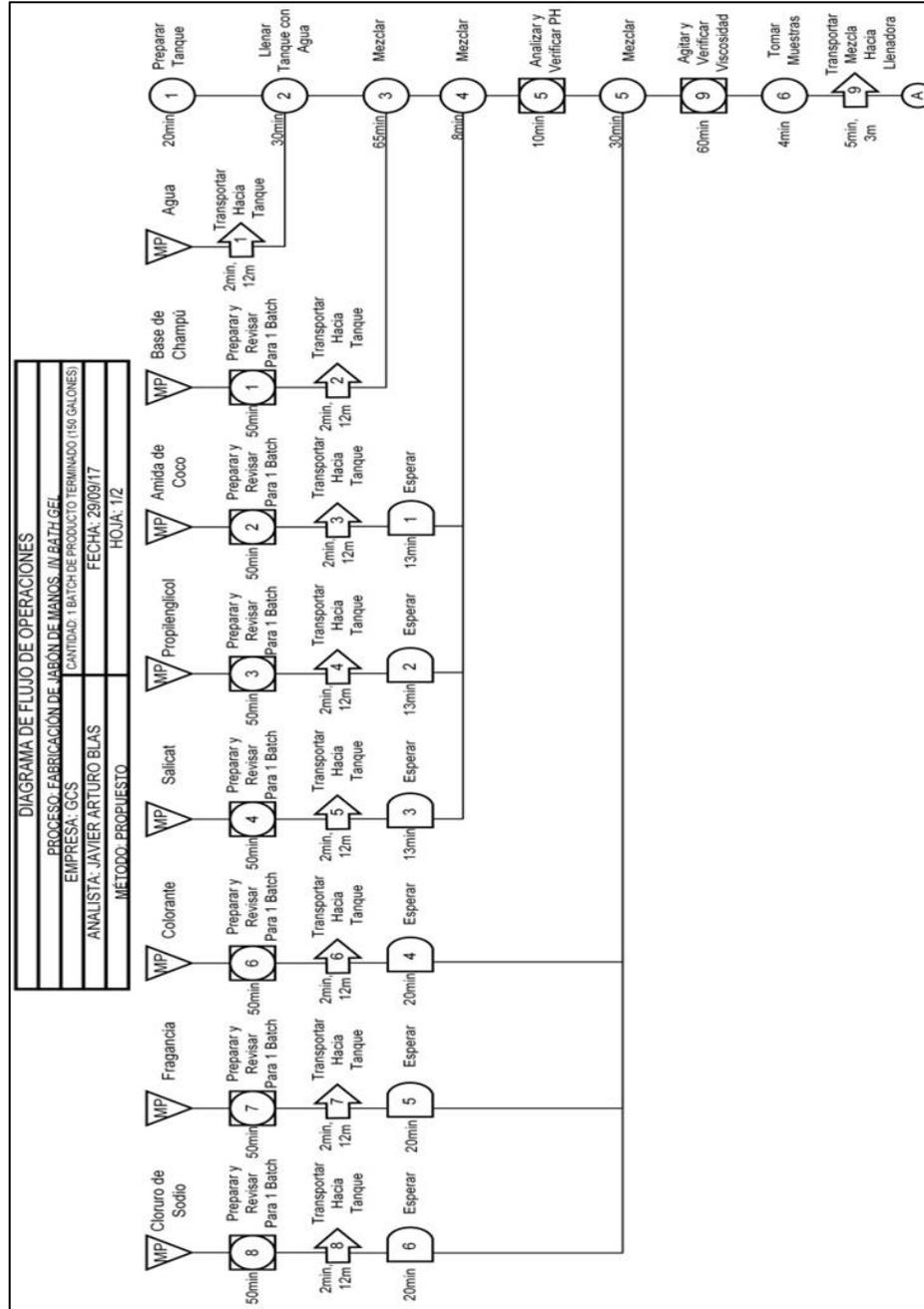
Continuación figura 5



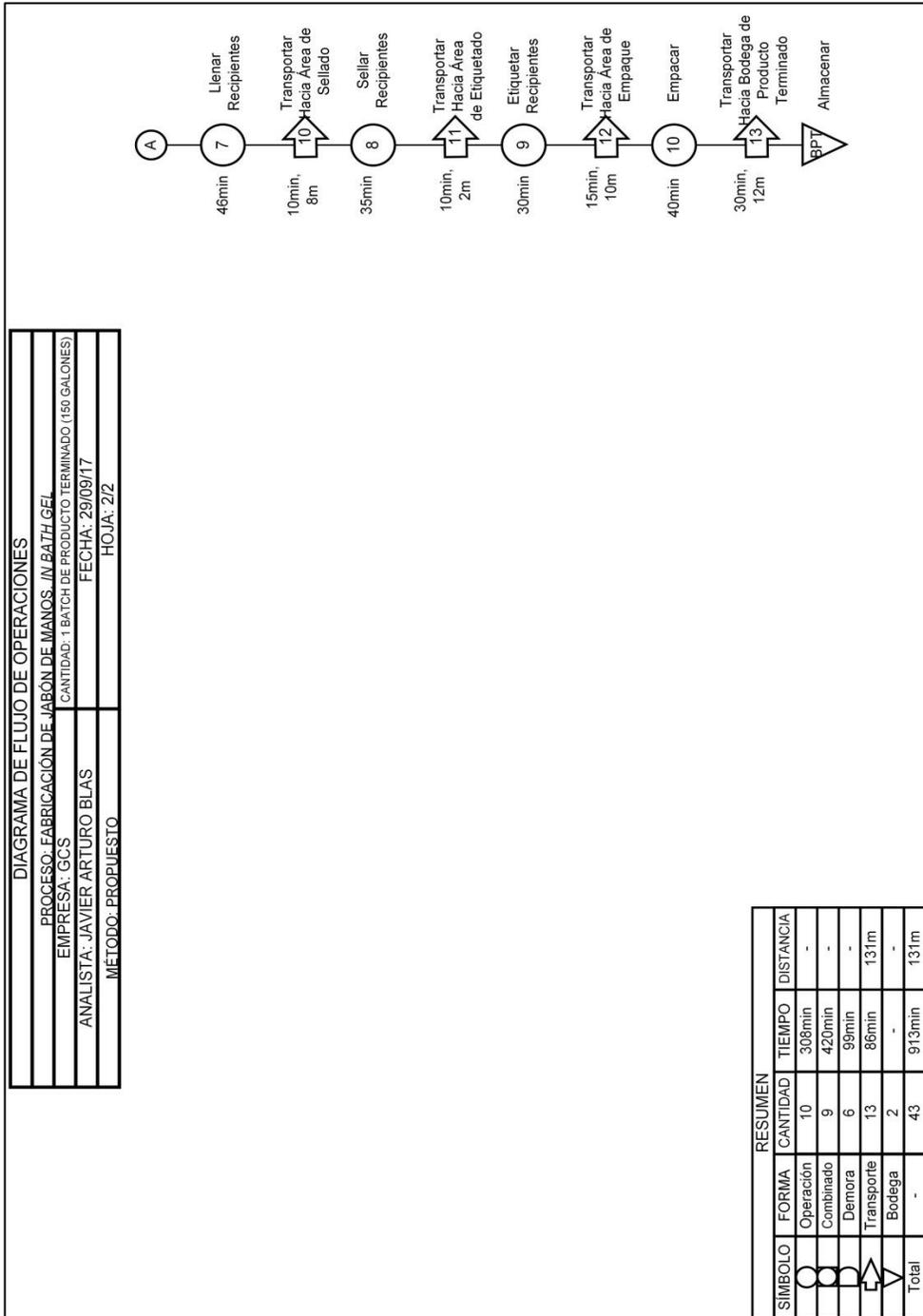
RESUMEN			
SIMBOLO	FORMA	CANTIDAD	TIEMPO DISTANCIA
○	Operación	10	308min -
○	Combinado	10	430min -
○	Demora	8	681min -
◀	Transporte	13	86min 131m
◀	Bodega	2	-
Total	-	43	1505min 131m

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de operaciones producción jabón de manos (situación actual)



Continuación figura 6



RESUMEN				
SÍMBOLO	FORMA	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
○	Operación	10	308min	-
○	Combinado	9	420min	-
○	Demora	6	99min	-
→	Transporte	13	86min	131m
△	Bodega	2	-	-
Total	-	43	913min	131m

Fuente: elaboración propia.

2.2. Descripción de productos

En la empresa se fabrican productos químicos e industriales para limpieza de acuerdo a las líneas comerciales existentes. *Global Chemia Solutions S. A.* con base a un estudio previo determina la mejor opción de producto(s) para solucionar cualquier necesidad en sitio de la forma más conveniente para el cliente. Para esto cuenta con las siguientes líneas comerciales:

- Productos de mantenimiento
- Productos de *car wash*
- Productos institucionales
- Productos de comida

2.2.1. Tipos de productos

Incluyen diferentes tipos de quitamanchas, quita grasas y jabones de diferentes tipos y usos, detergentes y productos de limpieza, productos para la limpieza de las vajillas, productos de limpieza para la industria alimentaria, productos de mantenimiento y limpieza de superficies, productos de limpieza de electrodomésticos, artículos, máquinas, metales, vehículos, productos de limpieza y mantenimiento para usos industriales y/o profesionales, entre otros.

2.2.1.1. Jabones

Se presentan e identifican de acuerdo a las condiciones existentes en la empresa.

- Desengrasante cítrico. *MT citric-D*
- Desengrasante para manos. *Mt hand degreaser*
- Limpiador de tapicería. *CW foam cleaner*
- Desengrasante alcalino. *CW Alca degreaser*
- Limpiador de vidrios. *CW shine glass*
- Multilimpiador. *IN total cleaning*
- Jabón para manos. *IN Handy bac*
- Desengrasante planchas en caliente. *IN alca plus*
- Gel para baños. *IN bath gel*
- Detergente multilimpiador. *AL multi clean*
- Alcohol en gel. *AL sanigel*
- Jabón de manos con sanitizante. *AL Handy bac A*
- Jabón de manos con sanitizante. *AL quat cleaner A*

2.2.1.2. Desinfectantes

Se presentan e identifican de acuerdo a las condiciones existentes en la empresa.

- Alcohol en gel. *IN alcogel*
- Desinfectante y multilimpiador. *IN quat cleaner*
- Desincrustante de losa sanitaria. *IN acid cleaner*
- Sanitizante. *IN saniplus*
- Sanitizante. *AL 0X3*
- Sanitizante. *CL 10*

2.2.1.3. Productos industriales

Se presentan e identifican de acuerdo a las condiciones existentes en la empresa.

- Limpiador de aluminio y acero inoxidable. *MT alumi shine*
- Removedor de concreto. *MT remover*
- Shampoo para carrocería. *MT plus*
- Silicón para interior y exterior. *CW pro finish*
- Desengrasante en caliente. *AL grease out*
- Desincrustante ácido. *AL oxiclean*
- Desengrasante en frio. *AL grease out C*
- Sanitizante. *AL AQ 20*
- Detergente. *AL Dter C*

2.3. Instalaciones actuales Departamento de producción

La distribución de la planta en la empresa, busca optimizar el espacio y recursos disponibles, así como obtener productos de la calidad deseada, dependiendo de su enfoque puede ser orientada al proceso u orientada al producto.

El Departamento de producción se ubica en el primer nivel, al que se puede llegar por dos módulos de gradas. Se integra por el área de bodega, dos ambientes para actividades de producción (donde se ubican cada una de las mezcladoras) y otro para guardar temporalmente el producto terminado.

2.3.1. Descripción de la iluminación

La iluminación en el área de trabajo es de vital importancia por cuanto afecta la productividad y la salud de los trabajadores. En la empresa se cuenta con iluminación natural y artificial para el desarrollo de las operaciones de manera higiénica y eficiente, con una intensidad adecuada para las operaciones que se realizan.

2.3.1.1. Iluminación natural

Se trata de aprovechar al máximo la luz del sol, para esto se cuenta con algunas ventanas distribuidas en el departamento, además el uso de láminas transparentes en los techos con el fin de aprovechar al máximo la luz directa.

2.3.1.2. Iluminación artificial

La iluminación en estas áreas se realiza con lámparas fluorescentes que resultan ser más económicas, debido a que su mantenimiento es mínimo. Sin embargo se debe prestar atención al mantenimiento de las lámparas, ya que existe cierta área en donde las mismas ya han cumplido su vida útil y no funcionan de la manera adecuada.

2.3.2. Descripción de la ventilación

La ventilación en el Departamento de producción es importante para evitar focos de condensación y humedad; en el área se cuenta con medios adecuados de ventilación natural o mecánica, para reducir al mínimo la contaminación, controlar la temperatura ambiental y la humedad.

La ventilación ayuda, en gran manera, a renovar el aire sucio o contaminado por aire limpio; la renovación del aire en el departamento de producción es muy importante y necesaria para reponer el oxígeno y evacuar los subproductos del proceso productivo.

La ventilación en el área proviene naturalmente por medio de puertas y ventanas; donde existe energía artificial para lograr la renovación del aire por medio de ventiladores.

2.3.3. Condiciones de temperatura

Las temperaturas extremas tienen influencia negativa sobre la cantidad y calidad de trabajo que un hombre puede realizar, las variables que determinan el ambiente térmico de un local de trabajo son tanto externas como internas. En el departamento de producción se encuentra a la temperatura ambiente, por lo que este factor no es significativo en las actividades que se realizan.

2.3.4. Condiciones de ruido

El ruido es un sonido indeseable, es una perturbación que se propaga en un medio elástico que es percibida por el órgano auditivo, existen diferentes equipos para efectuar una medición de ruido. La existencia de ruido en el departamento de producción puede suponer un riesgo de una pérdida leve a la audición.

2.4. Control de calidad

En la actualidad los consumidores y el mercado exigen productos de calidad; el control de calidad tiene como finalidad suministrar un producto en el cual su estado sea óptimo y que el mismo satisfaga las necesidades del consumidor, derivado de sus actividades la empresa GCS está expuesta a problemas con el medio ambiente y con el entorno en el que trabaja. Todos sus productos de limpieza pasan unos estrictos controles de calidad y sanidad.

El control de calidad en las empresas químicas es un factor fundamental, las áreas de producción en las cuales se desarrollará el control deben ajustarse y limitarse a todos los elementos que involucran al mismo, el proceso correspondiente al control de calidad en empresas químicas posee muchas ventajas.

2.5. Seguridad e higiene industrial Departamento de producción

Actualmente no existe información sobre el tema de seguridad e higiene industrial en el Departamento de producción de GCS, es necesario contar con la información que permita identificar los riesgos laborales existentes en la empresa, para diseñar e implementar las medidas necesarias, que permitan a la empresa facilitar a los trabajadores las condiciones adecuadas.

La realización de este trabajo ayudará a la empresa a mejorar las condiciones de seguridad e higiene industrial Departamento de producción, a difundir las normas necesarias así como el establecimiento de una cultura donde todos se sientan comprometidos a participar activamente en la reducción de riesgos y la prevención de sucesos no deseados en su medio ambiente de trabajo.

3. PROPUESTA PARA DESARROLLAR EL ESTUDIO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

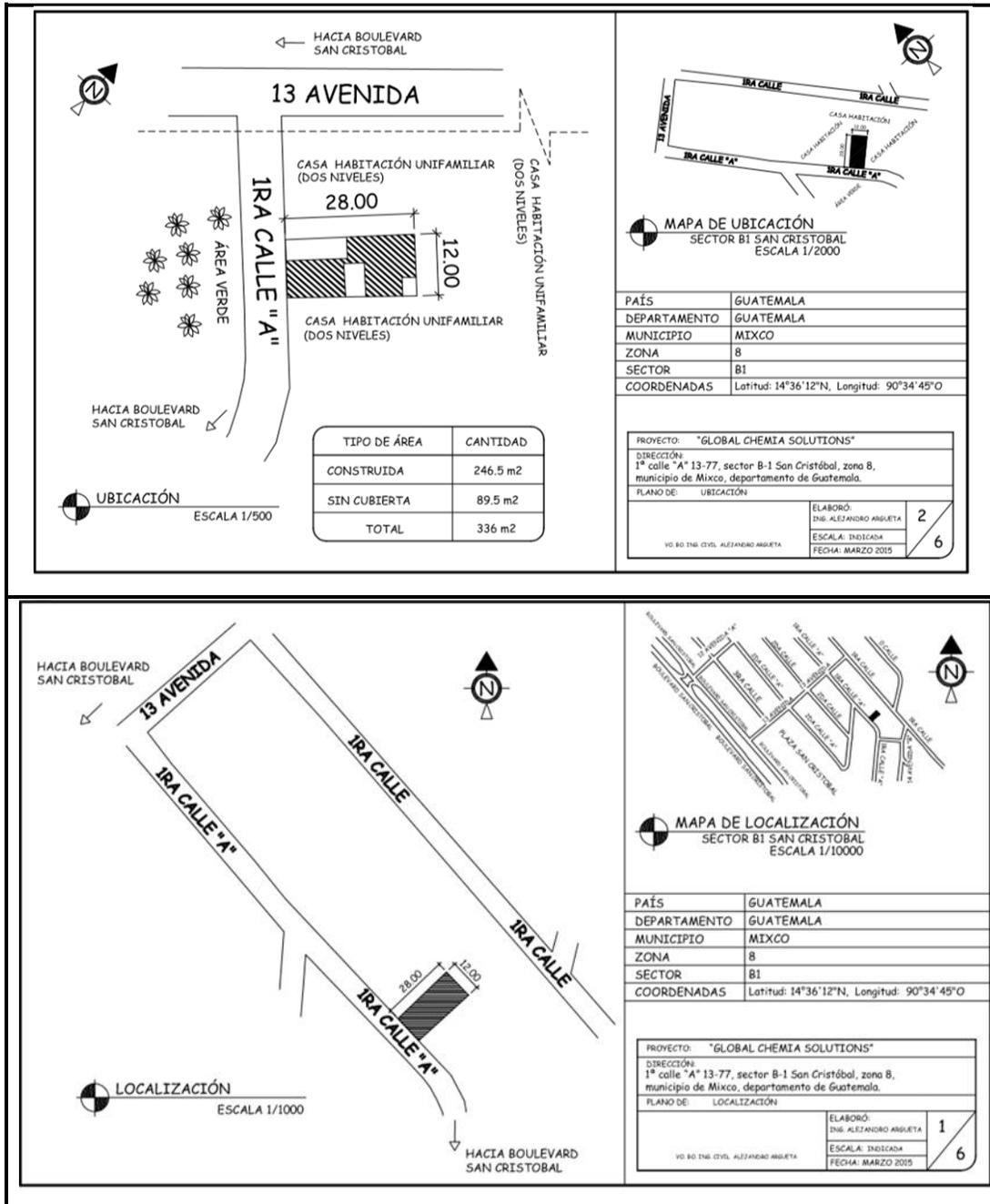
3.1. Departamento de producción propuesta de mejora

En Guatemala existen regulaciones sobre aspectos de salud y seguridad laboral, con énfasis en la prevención de los riesgos inherentes en los lugares de trabajo. Actualmente para que una empresa sea competitiva tiene que desarrollar un sistema que garantice la salud, la seguridad y el bienestar físico, mental de sus trabajadores.

La empresa GCS se dedica a la producción de productos de limpieza y desinfectantes para diferentes usos, debido a su crecimiento se considera importante para la empresa la realización de este trabajo. Las actividades que se realizan en el departamento de producción pueden ser riesgosas para el personal que allí labora, ya que incluyen el manejo y traslado de la materia prima y producto terminado, realizar los procesos de producción de acuerdo a cada producto, lo que genera adoptar posturas repetitivas, entre otros.

Para el desarrollo del presente estudio, se utilizó información precisa, objetiva y oportuna que permitió proyectar una visión clara de la situación actual de la empresa y del departamento de producción en particular. Es necesario considerar que el desarrollo de nuevas tecnologías, procesos de producción, cambios en las condiciones de trabajo y nuevas formas de empleo pueden originar nuevos riesgos emergentes.

Figura 7. Planos de ubicación y localización GCS



Fuente: Archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

Por esta razón se elaboraron las propuestas de mejora y seguimiento que permitirán mejorar la salud y seguridad, así como reducir los riesgos laborales y de manera particular los ergonómicos, ya que estos afectan la salud del personal y ocasionan gastos extras e innecesarios y reducen la productividad de la empresa.

3.2. Descripción del estudio a desarrollar

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo y dentro de los sistemas de salud y seguridad reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, condiciones laborales más saludables y seguras; para el empleador, el beneficio más contundente es el aumento de la productividad.

Este estudio estuvo dirigido a evaluar las condiciones de salud y seguridad ocupacional en la empresa GCS y de manera particular en el departamento de producción a través de la metodología que se propone. Al final se espera contribuir con la empresa en cuanto a la salud y seguridad laboral, que les permita a los empresarios facilitar a los trabajadores las condiciones adecuadas en busca de un mayor desarrollo.

Para ello, se recurre a fuentes de información claves para la investigación, además de analizar a los trabajadores que laboran en el área en estudio. La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo, se integra por las siguientes fases:

- Planificación.
- Elaborar programa de actividades.

- Presentar la propuesta del trabajo a la empresa y solicitar el apoyo para las actividades programadas.
- Selección del método a utilizar para recoger información.
- Diseño y elaboración de instrumentos de investigación.
- Desarrollo de investigación.
 - Recopilar información sobre la administración, aspectos de salud y seguridad en la empresa, el personal que actualmente labora, entre otros.
 - Recopilar información sobre el diseño, construcción, mantenimiento de las instalaciones.
 - Levantar planos del Departamento de producción.
 - Caracterizar las actividades en el Departamento de producción.
 - Identificar procesos, equipos y materiales utilizados en el departamento de producción.
 - Entrevistas y encuestas a los trabajadores para determinar factores de riesgo.
 - Evaluación general de los diferentes lugares de trabajo y los factores de riesgo que se manejen en el mismo (panorama de riesgos)

- o Evaluación de las diferentes posturas y movimientos (ergonomía) que deben asumir los trabajadores para ejecutar su trabajo.
 - o Identificar factores de riesgo relacionados.
 - o Elaborar propuestas de mejora y seguimiento.
- Tabulación y análisis de resultados

3.2.1. Alcance

La presente investigación busca identificar y evaluar los factores de riesgos laborales y de manera particular los ergonómicos, presentes en el departamento de producción. Esto con el fin de minimizar los riesgos de accidentes mediante su prevención y control en el lugar de trabajo, la fase de implementación no forma parte del estudio.

Los resultados de la investigación son aplicables al departamento de producción de GCS; pueden servir de base para implementar un sistema de salud y seguridad ocupacional en la empresa.

El presente trabajo debe ser un mecanismo de control, planeación, ejecución y evaluación de las intervenciones positivas de mejoramiento de las condiciones de trabajo y de salud del personal de la empresa. La implementación de un programa de Salud y Seguridad se justifica por el solo hecho de prevenir los riesgos laborales que puedan ocurrir.

3.2.2. Limitaciones

Entre los aspectos que limitan el desarrollo y alcance de este trabajo se encuentran los siguientes:

- En la actualidad en la empresa GCS no existe información actualizada sobre aspectos de salud y seguridad laboral.
- Las instalaciones que ocupan, inicialmente fueron diseñadas para uso residencial, por lo que han sido remodeladas y adecuadas para los usos actuales.
- El volumen de producción, generalmente depende de las ventas y pedidos; para realizar las actividades necesarias se debe coordinar con los jefes de cada área el horario y las condiciones en las que se desarrollen.

3.3. Distribución de la planta Departamento de producción

El departamento de producción de GCS se ubica en el primer nivel de las instalaciones, se divide en las siguientes áreas:

- Oficina: donde se realizan las actividades administrativas, como los controles necesarios para producción y control del inventario.

Figura 8. **Área administrativa, Departamento de producción GCS**



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

- Bodega de materiales.
- Producción: se realizan las actividades de dosificación, mezcla y envasado de productos.

Figura 9. **Área de producción, Departamento de producción GCS**



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

- Control de la calidad: el área es pequeña puesto que el volumen de producción, solo se requiere un poco de espacio para hacerle pruebas básicas a las muestras.

Figura 10. **Área control de calidad, Departamento de producción GCS**



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

- Almacenaje temporal y etiquetado de producto terminado.

En cada una de estas áreas se realizan todas las actividades necesarias para la producción de los diferentes productos de la empresa. Además se cuenta con servicios sanitarios, servicio de agua potable y drenajes, servicio de electricidad, entre otros.

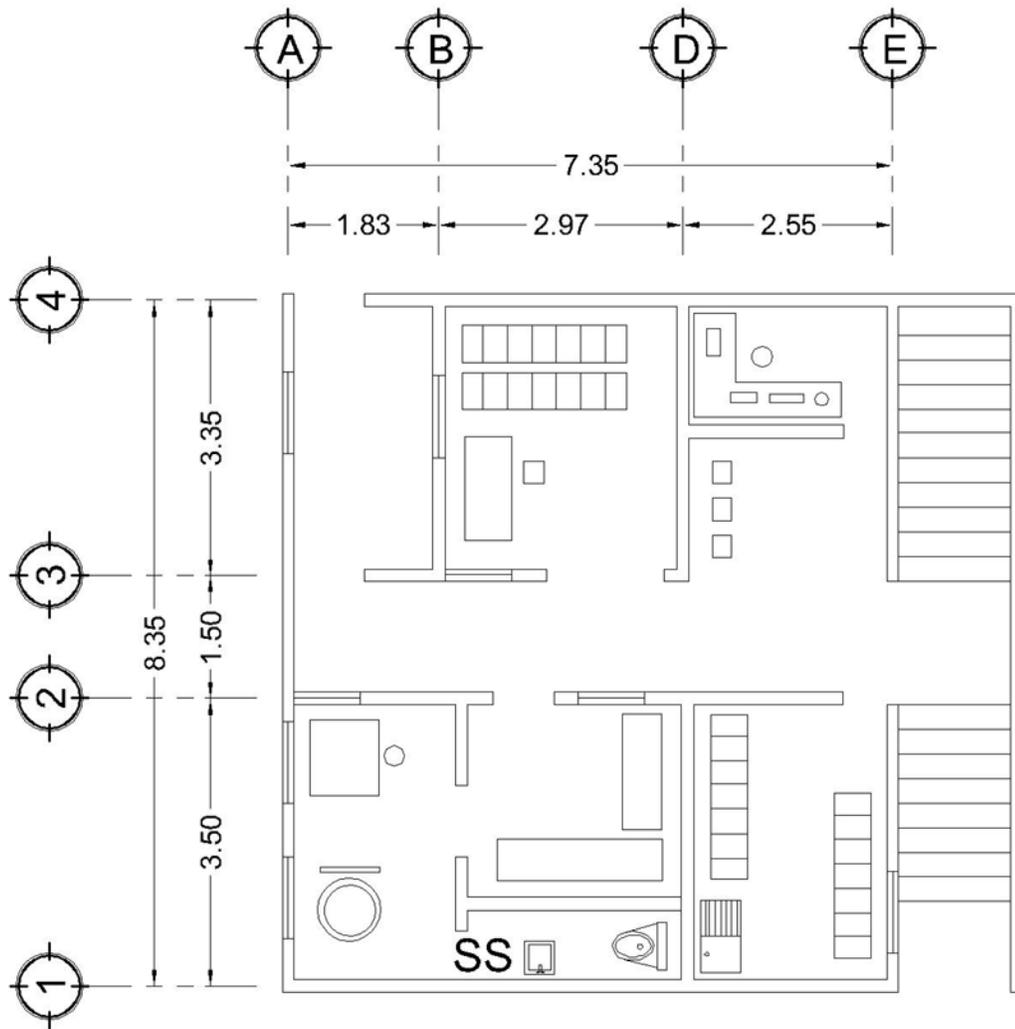
Figura 11. **Área de etiquetado y almacén producto terminado,
Departamento de producción GCS**



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

Los materiales usados en la infraestructura de las instalaciones del Departamento de producción son: zapatas, columnas, vigas y techo de concreto armado, muros de blocks, algunas áreas con techo de estructura metálica con láminas termo acústicas y cerramientos de muros de ladrillo, pisos sin revestimiento.

Figura 12. **Planta Departamento de producción GCS**



Fuente: archivo personal.

De acuerdo al trabajo realizado, se identificó que en la mayoría de las áreas de producto terminado y en los laboratorios de producción, se encuentran colocados extintores.

3.4. Departamento de producción

Los productos químicos se encuentran en prácticamente todo lo que se usa y son fundamentales en la actividad productiva, se encuentran en el mercado en diferentes estados y se elaboran también de los recursos más variados; todo producto terminado debe ser uniforme en sus características fisicoquímicas y de efectividad.

En la empresa los productos que se fabrican obedecen a una demanda real del mercado y se diseñan de acuerdo a características técnicas de los elementos que la componen, en sus características químicas, propiedades fisicoquímicas a la Interacciones de las sustancias a utilizar como a las características de las superficies en donde se usarán y la función que se desee del producto.

En el desarrollo del trabajo fue necesario conocer el Departamento de producción con el objetivo de identificar sus procedimientos, actividades, personal, entre otros; algunas de las actividades que se realizan en este departamento pueden ser riesgosas para el personal que allí labora.

Para obtener la información necesaria se realizaron visitas a la empresa, entrevistas con personal administrativo y de producción. La recolección de los datos se realizó con diferentes instrumentos de investigación, los resultados obtenidos se analizaron por medio de una interpretación cualitativa y cuantitativa.

Tabla I. **Clasificación de los riesgos**

Riesgo	Factor de riesgo
Riesgos físicos: factores ambientales que al ser percibidos pueden causar efectos adversos a la salud	Ruido
	Vibraciones
	Temperaturas anormales
	Iluminación radiaciones
	Presiones anormales
Riesgos químicos: son aquellos donde las personas están expuestas a sustancias químicas que en un momento dado pueden causar daño y	Sustancias irritantes
	Corrosivas
	Cancerígenas
	Vapores
	Líquidos
	Gases y vapores
	Material particulado
	Fibras
	Aerosoles
	Polvos orgánicos inorgánicos Humos metálicos no metálicos
Riesgos de seguridad: son aquellos que surgen por incumplimiento de normas de seguridad en maquinaria, instalaciones y en uso de protecciones personales.	Mecánicos
	Eléctricos
	Fisicoquímicos (incendios, explosiones y orden público)
Riesgos biológicos: microorganismos y residuos que por sus características pueden ser tóxicos, desencadenado enfermedades	Virus
	Hongos
	Bacterias
	Parásitos
	Picaduras
	<i>Rickettsias</i> (temperaturas extremas)
	Mordeduras
	Fluidos o excrementos Alergias respiratorias y de piel

Continuación de la tabla I.

Riesgos biomecánicos	Postura (prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional)
	Esfuerzo
	Movimiento repetitivo
	Manipulación manual de cargas
	Objetos, puestos de trabajo, máquinas, otros que por su peso, tamaño, forma o diseño pueden causar fatiga física o lesiones osteomusculares.
Riesgo de saneamiento básico: factores que generan deterioro ambiental y consecuencia en la salud de la comunidad	Contaminación de agua y aire, acumulación de basuras.
Riesgos psicosociales	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño y manejo de cambios).
	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).
	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).
	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía).
	Interface persona-tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía irreconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).
	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos).

Continuación de la tabla I.

Riesgos locativos	Son las condiciones físicas no adecuadas que pueden ocasionar un accidente de trabajo o pérdida a la empresa.
Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales, proyectos sólidos o fluidos)
	Eléctrico (alta y baja tensión estática)
	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)
	Accidente de Tránsito
	Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados de orden público)
	Trabajos en altura
	Espacios confinados
Fenómenos naturales	Sismo
	Terremoto
	Vendaval
	Derrumbe
	Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)

Fuente: elaboración propia.

El personal del departamento de producción, labora de lunes a viernes de 08,00 am a 12,00 pm y de 1,00 pm a 5,00 pm, los técnicos manejan un horario que incluye horas extras dependiendo de la producción. Se incluyen los puestos de:

- Coordinador producción: encargado de la planificación y control de la producción y del almacenamiento y etiquetado.

- Encargado de bodega y materiales: recibir, almacenar y entregar tanto materias primas, insumos de producción como producto terminado.
- Auxiliar de producción.
- Encargado control de calidad de los productos: responsable de verificar que los productos cumplan con los parámetros de calidad.

Los equipos utilizados en el departamento de producción de la empresa GCS en el proceso de fabricación de sus productos, incluyen los siguientes:

- Balanzas
- Dosificadores
- Mezcladoras

También cuenta con muebles y enseres de oficina, equipo de cómputo, insumos de aseo, entre otros.

El mantenimiento del equipo generalmente se contrata con empresa externa; los desechos que se generan se recogen en bolsas para ser transportadas al lugar designado de la empresa, donde el servicio de extracción de basura los retira.

Algunos de los riesgos observados son comunes para todo el proceso productivo, otros riesgos como los ergonómicos pueden ser particulares, ya que por la naturaleza de las operaciones repetitivas y las posturas rígidas en toda la jornada laboral ayudan a incrementar el número de riesgos asociados al proceso en general. De acuerdo a las condiciones actuales el clima no significa un riesgo añadido.

A continuación, se presentan aspectos importantes relacionados con las instalaciones, el ambiente laboral y los riesgos a los que se expone el personal, en el departamento de producción de GCS.

3.4.1. Diseño del entorno

Las instalaciones de la empresa se ubican en una zona donde se encuentran residencias, industrias y comercios; de acuerdo con la información existente inicialmente fue diseñada para uso residencial, ha sufrido modificaciones sobre todo en la distribución de ambientes; esto genera que algunos trabajadores se encuentren en ambienteslugares con algunas limitaciones para realizar sus actividades.

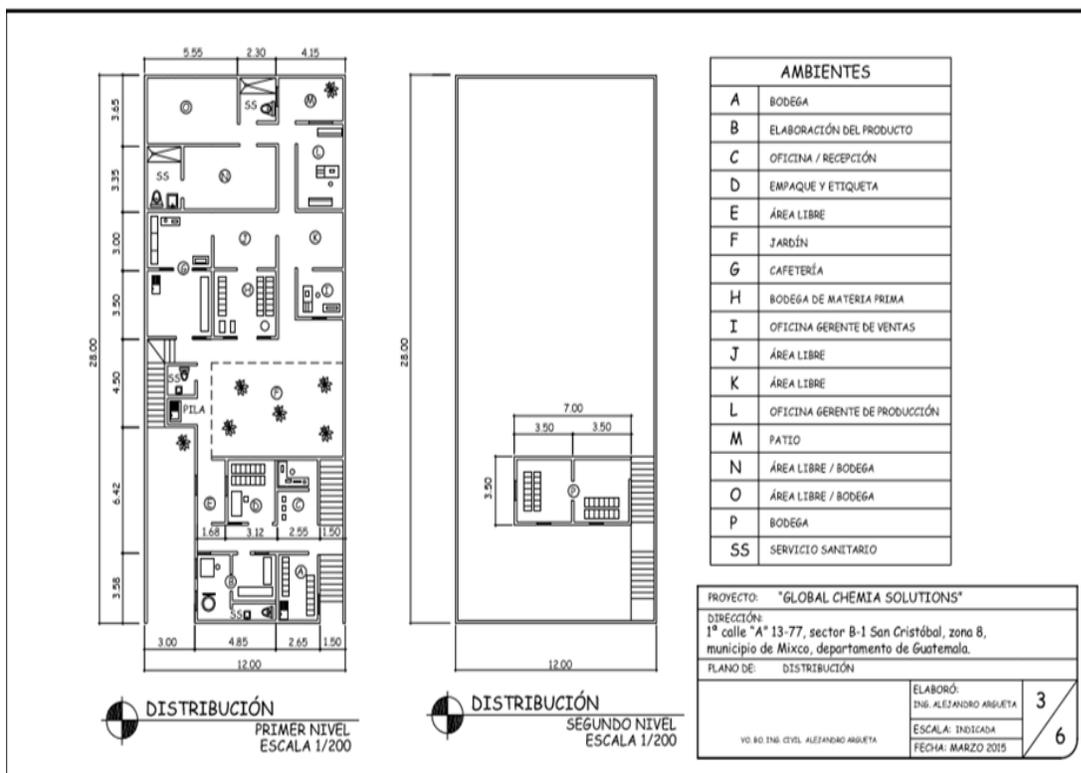
Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones, pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar su trabajo, así como daños a los materiales de la empresa. El medio ambiente o lugar de trabajo es uno de los elementos de mayor importancia al hablar de higiene y seguridad ocupacional.

Las condiciones estructurales abarcan la situación en la que se encuentran los pisos y paredes, puertas de ingreso y egreso, pasillos, y los servicios sanitarios.

- Edificio: estructura de dos niveles.
- Pisos: en el área de producción los pisos son de cemento y cerámico, sin embargo, se encuentran deteriorados en algunos puntos, lo que afecta las condiciones de seguridad y salud.

- Paredes: en el área de producción son de concreto y block, se mantienen en buenas condiciones, con textura lisa y pintadas color verde claro, lo que brinda un sentimiento de tranquilidad y frescura.
- Servicios sanitarios en cada nivel, se encuentran en buenas condiciones y son suficientes para la cantidad de personas.

Figura 13. **Planta instalaciones GCS**



Fuente: elaboración propia.

El diagnóstico de las condiciones del ambiente de trabajo en el departamento de producción se realizó en base a las visitas, evaluaciones y la participación del personal. Los factores ambientales que más frecuentemente

van a condicionar el confort en el trabajo son: la iluminación, la temperatura, el ruido, la humedad, las vibraciones, entre otros.

Figura 14. **Gradas de acceso e ingreso segundo nivel GCS**



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

3.4.1.1. Aspectos de iluminación

Las condiciones de iluminación son importantes en las instalaciones de la empresa; una iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo; por el contrario, la sobre

iluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

De acuerdo a lo establecido, se realizó una evaluación de carácter general (se pueden identificar los riesgos, pero no se valoran), válida para las condiciones existentes en la empresa. El diagnóstico se realizó en base a las visitas, evaluaciones y la participación del personal.

En las instalaciones de la empresa la iluminación es mixta (natural y artificial), variando en cada ambiente de acuerdo a las condiciones particulares. En el departamento de producción la iluminación artificial no es suficiente para realizar las operaciones de manera eficiente y eficaz.

Figura 15. **Detalle iluminación natural GCS**



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

3.4.1.2. Aspectos de ventilación

Los aspectos de ventilación influyen en la salud de los trabajadores o las condiciones de producción de la empresa, con posibles consecuencias negativas para la salud de los trabajadores o las condiciones de producción.

Se realizó una evaluación de carácter general (se pueden identificar los riesgos, pero no se valoran), válida para las condiciones existentes en la empresa. El diagnóstico se realizó en base a las visitas, evaluaciones y la participación del personal.

En las instalaciones de la empresa la ventilación es natural variando en cada ambiente de acuerdo a las condiciones particulares; se limita únicamente a las ventanas en las diferentes áreas del departamento de producción; en algunas áreas la ventilación es forzada disponiendo de dos extractores para evitar la condensación de los gases y olores.

3.4.1.3. Condiciones de temperatura

Las condiciones de temperatura son importantes en las instalaciones de una empresa, el cuerpo humano funciona mejor a la temperatura normal la cual es alrededor de 37,0 grados centígrados, arriba o debajo de este valor existen posibles consecuencias negativas para la salud de los trabajadores o las condiciones de producción.

Se realizó una evaluación de carácter general (se pueden identificar los riesgos, pero no se valoran), válida para las condiciones existentes en la empresa. En las condiciones actuales las condiciones de temperatura no se consideran un factor de riesgo en el departamento de producción de GCS.

Figura 16. **Ingreso Departamento de producción y corredores segundo nivel GCS**



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

3.4.1.4. Condiciones de ruido

Los niveles de ruido existentes en la empresa son importantes, ya que pueden tener consecuencias para la salud de los trabajadores expuestos directamente o parcialmente.

Se realizó una evaluación de carácter general (se pueden identificar los riesgos, pero no se valoran), válida para las condiciones existentes en la empresa. En las condiciones actuales los niveles de ruido no se consideran un factor de riesgo en el Departamento de producción de GCS.

Tabla II. **Factores de riesgo ambiental, Departamento de producción GCS**

Área departamento producción	Factor de riesgo			
	Iluminación	Ventilación	Temperatura	Ruido
Oficina	Iluminación insuficiente	Media ventilación	No afecta	No afecta
Bodega de materiales	Iluminación insuficiente	Baja ventilación	No afecta	No afecta
Producción	Iluminación insuficiente	Baja ventilación	No afecta	No afecta
Control de calidad	Iluminación insuficiente	Baja ventilación	No afecta	No afecta
Almacenaje temporal y etiquetado de producto terminado.	Iluminación insuficiente	Media ventilación	No afecta	No afecta

Fuente: elaboración propia.

3.4.1.5. Aspectos de seguridad e higiene industrial

Para establecer la importancia del riesgo que corre el personal en el ambiente laboral, es necesario examinar la seguridad industrial. La empresa debe facilitar que todos los trabajadores reciban una formación teórica y práctica, en relación con los riesgos que existan en la empresa y respecto a las medidas de protección y prevención que deben ser adoptadas para controlar los factores de riesgo en el puesto de trabajo.

A través de las visitas, observaciones entrevistas realizadas, se identificaron los aspectos de seguridad e higiene industrial más relevantes, así como los factores de riesgo relacionados, los que se presentan a continuación:

- Falta de señalización en instalaciones, de acuerdo a las características de las operaciones y actividades y el área en que se realicen.
- Falta de información y capacitación sobre salud, seguridad e higiene industrial para el personal.
- Uso de equipo de protección personal de acuerdo a las actividades que realiza.
- Reglamento interno de trabajo.
- La empresa no posee un médico, ni hace el control en la evaluación de la salud a sus trabajadores.
- La mayoría de las actividades que se realizan en la empresa son manuales.

Con la información generada se evaluaron los aspectos de seguridad e higiene industrial en el departamento de producción de GCS.

Tabla III. **Riesgos asociados de acuerdo con el área de trabajo, Departamento de producción GCS**

Área de trabajo	Tipo de riesgo
Oficina	Trabajo en computadora
	Uso de muebles de oficina
	Carga de trabajo
Bodega	Trabajo en computadora
	Uso de útiles de oficina
	Carga de trabajo
	Residuos en suspensión
	Manipulación de sustancias químicas.
	Defectos de piso
Producción	Trabajo en computadora
	Uso de muebles de oficina
	Manipulación de sustancias químicas.
	Cables eléctricos
	Equipos producción
	Herramientas producción
Control de calidad	Trabajo en computadora
	Uso de muebles de oficina
Servicios sanitarios	Piso húmedo
	Baños sucios
	Falta de equipo de protección para personal.
	Posiciones incómodas personal.

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Estudio ergonómico

La importancia de los factores ergonómicos en el departamento de producción de GCS hace necesario el desarrollo del estudio de ergonomía, que permita identificar las causas de riesgo ergonómico específicas de cada puesto de trabajo y la propuesta de soluciones y buenas prácticas que puedan reducirlos o eliminarlos (ver resultados anexo No. 1).

De acuerdo con los resultados de la investigación, los principales aspectos ergonómicos que se identificaron de acuerdo al puesto de trabajo y actividades que realizan en el departamento de producción de GCS se presentan a continuación.

- Operarios de producción
 - o Manipulación manual de cargas y aplicación de fuerzas intensas.
 - o Posturas estáticas de pie.
 - o Movimientos repetitivos.
 - o Posturas forzadas de tronco y brazos debido a la altura y a la configuración de las máquinas y las tareas.

- Asistentes de producción
 - o Manipulación manual de cargas y aplicación de fuerzas intensas.
 - o Posturas estáticas de pie.

- o Movimientos repetitivos.
- o Posturas forzadas de tronco y brazos debido a la altura y a la configuración de las máquinas y las tareas.
- o Mantenimiento de posturas estáticas.
- Personal de laboratorio
 - o Postura de pie durante la mayor parte de la jornada laboral
 - o Posturas estáticas de flexión de cuello
 - o Repetitividad en brazos
 - o Mal diseño del equipamiento y el mobiliario
 - o Carga mental
- Personal de servicios y limpieza
 - o Manipulación manual de cargas y aplicación de fuerzas intensas
 - o Posturas estáticas de pie
 - o Movimientos repetitivos
 - o Alcances alejados

Figura 17. Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (A)



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

Figura 18. Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (B)



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

Figura 19. **Factores de riesgos ergonómicos, Departamento de producción GCS (C)**



Fuente: archivo personal, visitas a GCS julio 2018.

3.5. Evaluación de procesos mejorados

Esta investigación se realizó en la empresa GCS y de manera particular en el departamento de producción, evaluando al personal que labora en el área en estudio; al final se presentan las actividades de mejora propuestas.

La empresa debe impulsar un programa de auditorías a las mejoras propuestas; estas deben realizarse por personal que sea independiente de aquel que tenga responsabilidad directa de la actividad que está siendo

examinada, dándole importancia a sus hábitos, costumbres y actitudes de las personas en relación con el trabajo.

Para esto es necesario contar con información actualizada sobre las actividades, personal, equipos y materiales utilizados en el departamento de Producción de la empresa. Se deben implementar indicadores que permitan evaluar la situación, así como las mejoras propuestas, de manera cuantitativa y cualitativa; estos incluyen:

- Indicadores de resultados
- Indicadores de capacidad y competencia
- Indicadores de actividades

3.5.1. Diagrama de operaciones

De acuerdo con lo establecido, en la empresa GCS no cuentan con este tipo de diagrama y carecen de una programación de tiempos en los mismos procesos, la falta de planificación obliga a que el personal realice diferentes actividades en medio de la elaboración de sus productos.

Para describir el proceso de producción se elaborará el diagrama de operaciones, el que incluye todas las operaciones que se utilizan en el proceso. Además del equipo que se utiliza también son necesarias herramientas comunes en las etapas del proceso de fabricación.

Tabla IV. **Descripción de operaciones y herramientas utilizadas en el proceso de producción**

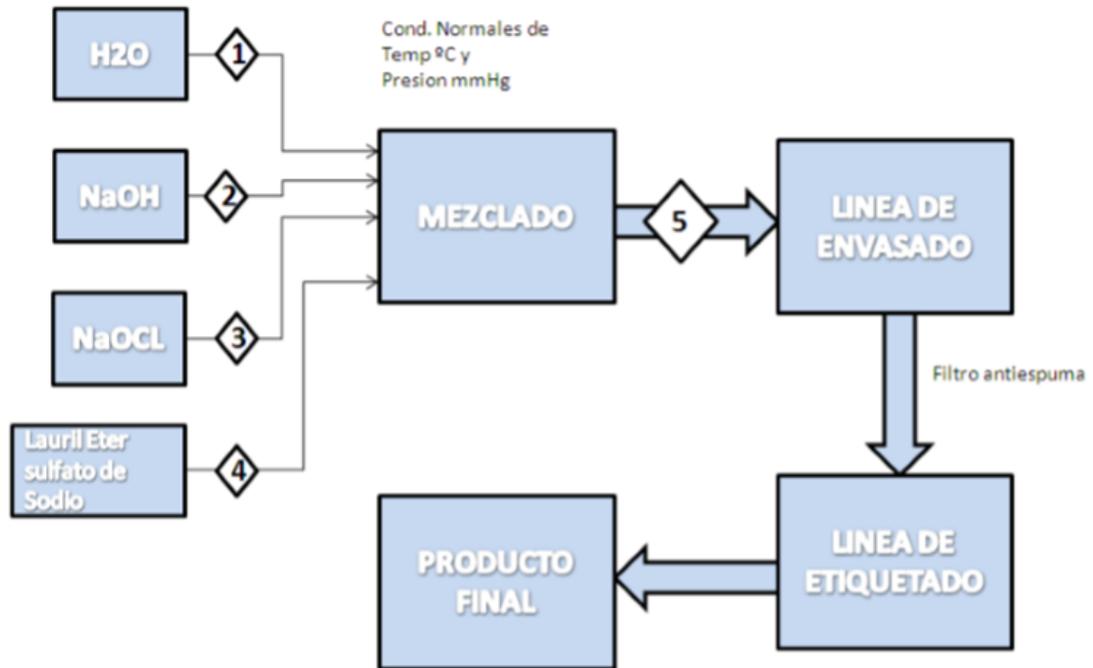
Fase/actividad	Operación	Descripción	Equipo/Máquina/Herramienta
Inicio de producción	Administrativo	De acuerdo a la orden de trabajo realizar las gestiones internas.	Uso de computadoras, útiles de oficina.
Bodega	Solicitud de materia prima	Solicitar y trasladar de forma manual los materiales al departamento de producción	Uso de equipo de trabajo
Producción	Dosificación	Medir y colocar en la mezcladora de acuerdo a lo establecido, las cantidades de materiales necesarios.	Uso de balanzas y herramienta manual para el manejo de materia prima.
	Mezclado de materiales	De acuerdo a lo establecido realizar el proceso de mezclado.	Uso de mezcladoras, agitadores y herramienta manual para el manejo de materia prima.
	Envasado y etiquetado	De acuerdo a lo establecido realizar el proceso de envasado y etiquetado.	Uso de equipo de trabajo.
Bodega	Almacenaje temporal	Trasladar de forma manual el producto terminado.	Uso de equipo de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

El proceso de fabricación de un limpiador multiusos en gel con NaOCl como desinfectante es relativamente sencillo e interviene una sola operación unitaria: mezclado. En este caso se trata de una mezcla de líquidos miscibles entre sí donde solo hay intercambio de masa, no así de energía.

El proceso consiste en mezclar las materias primas en un orden específico con ligera y constante agitación; esta puede realizarse manualmente o con un agitador de baja potencia para líquidos con viscosidad media. Luego se procede a envasar el producto directamente de la mezcladora donde se llenan envases en presentaciones de 1 y 4 litros y 20 litros. La mayoría de operaciones generalmente son manuales.

Figura 20. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de un limpiador multiusos con desinfectante, Departamento de producción GCS

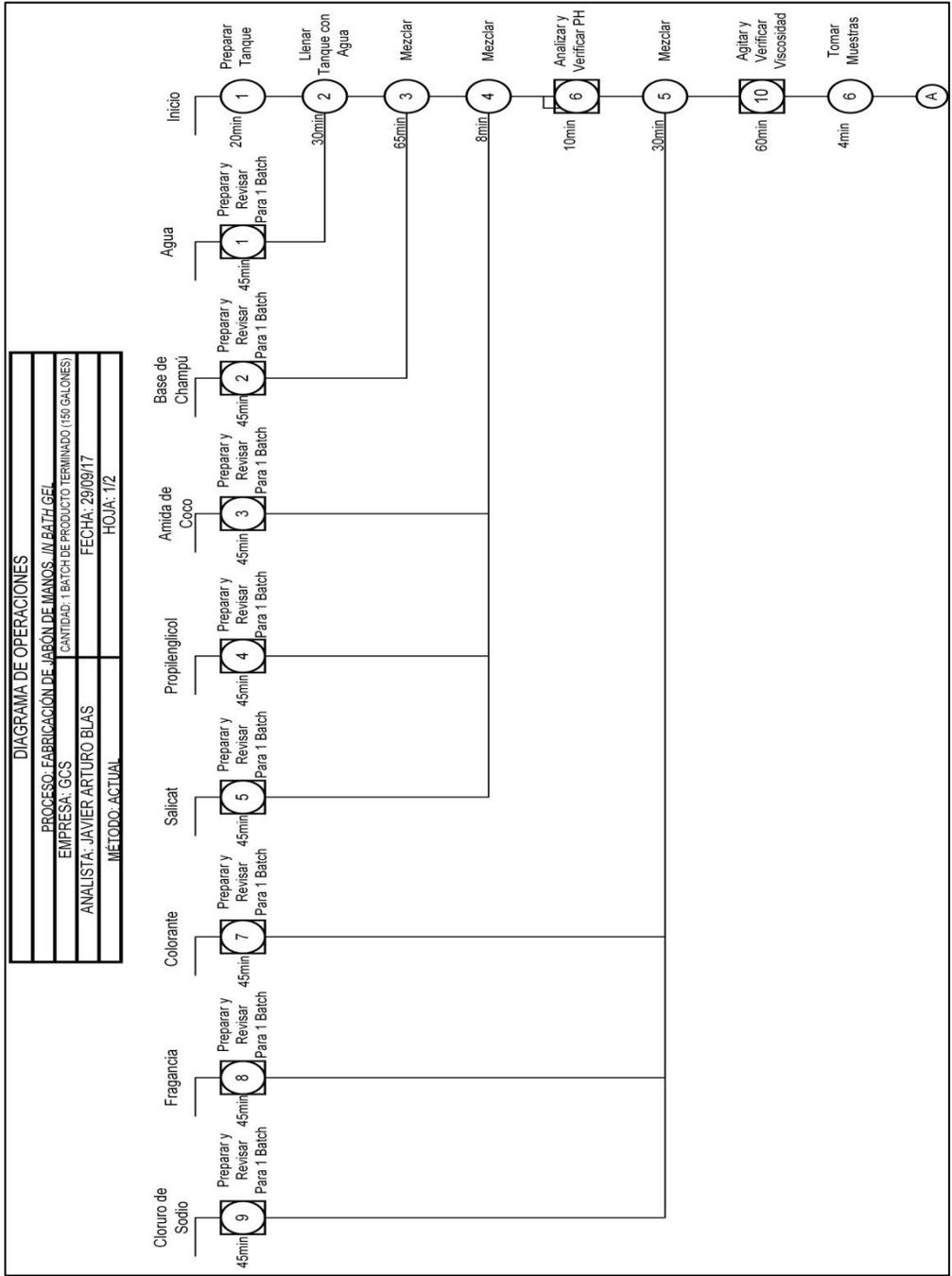


Fuente: elaboración propia.

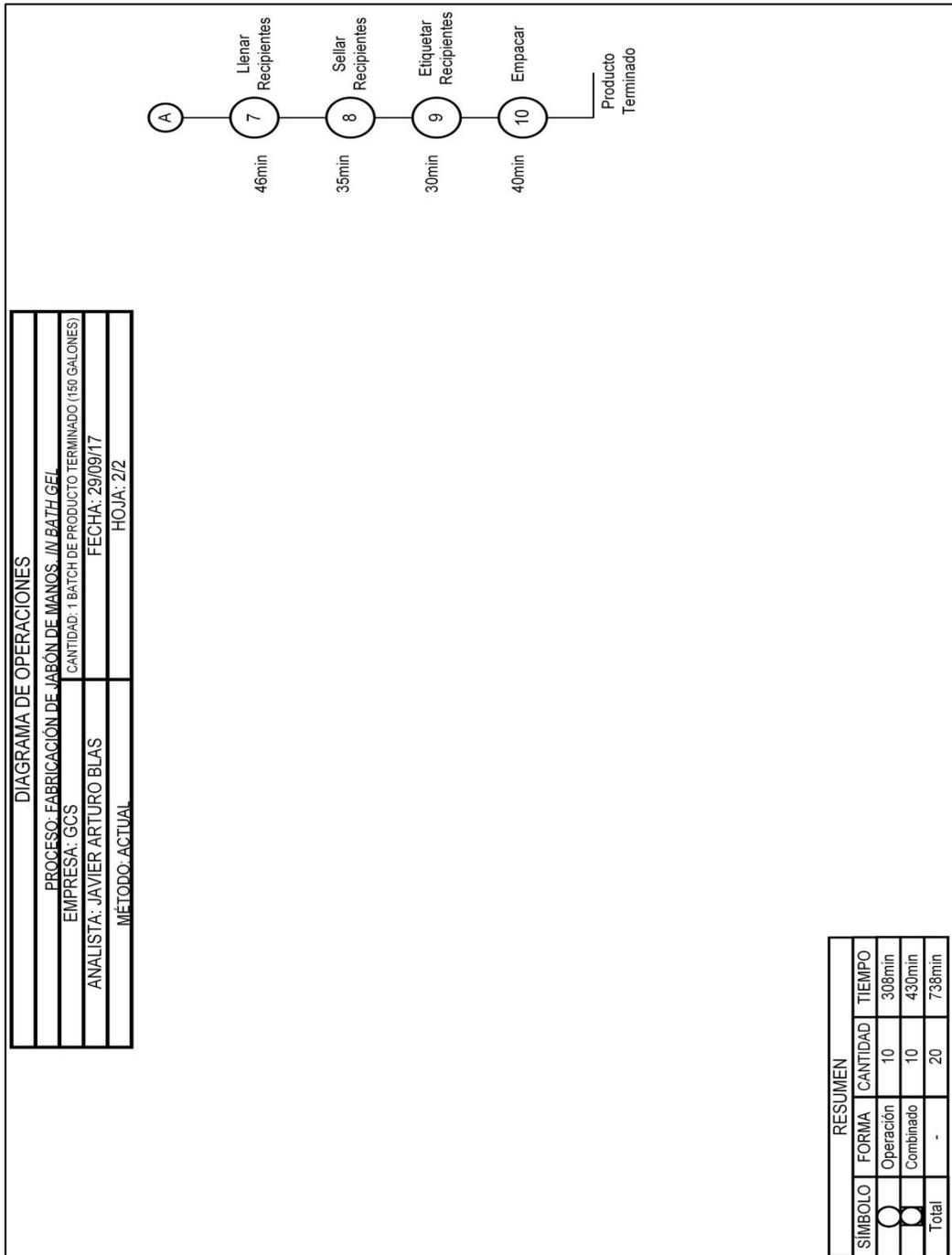
3.5.2. Diagrama de flujo

De acuerdo con lo establecido en la empresa GCS no cuentan con este tipo de diagrama; para describir el proceso de producción se elaborará el diagrama de flujo, el que incluye todas las actividades del proceso.

Figura 21. Diagrama de flujo de operaciones elaboración jabón de manos (propuesta)



Continuación figura 21

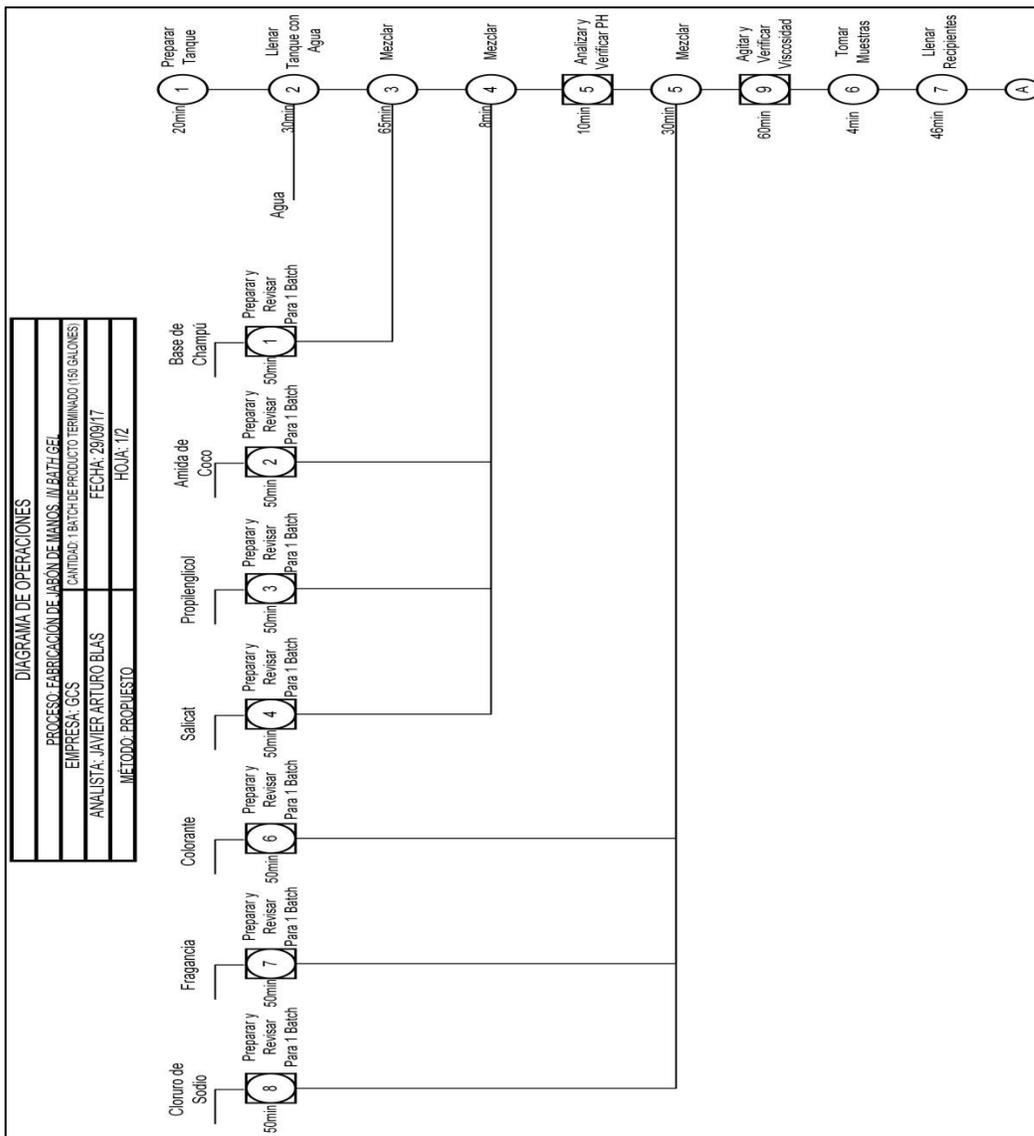


RESUMEN			
SÍMBOLO	FORMA	CANTIDAD	TIEMPO
○	Operación	10	308min
○	Combinado	10	430min
Total	-	20	738min

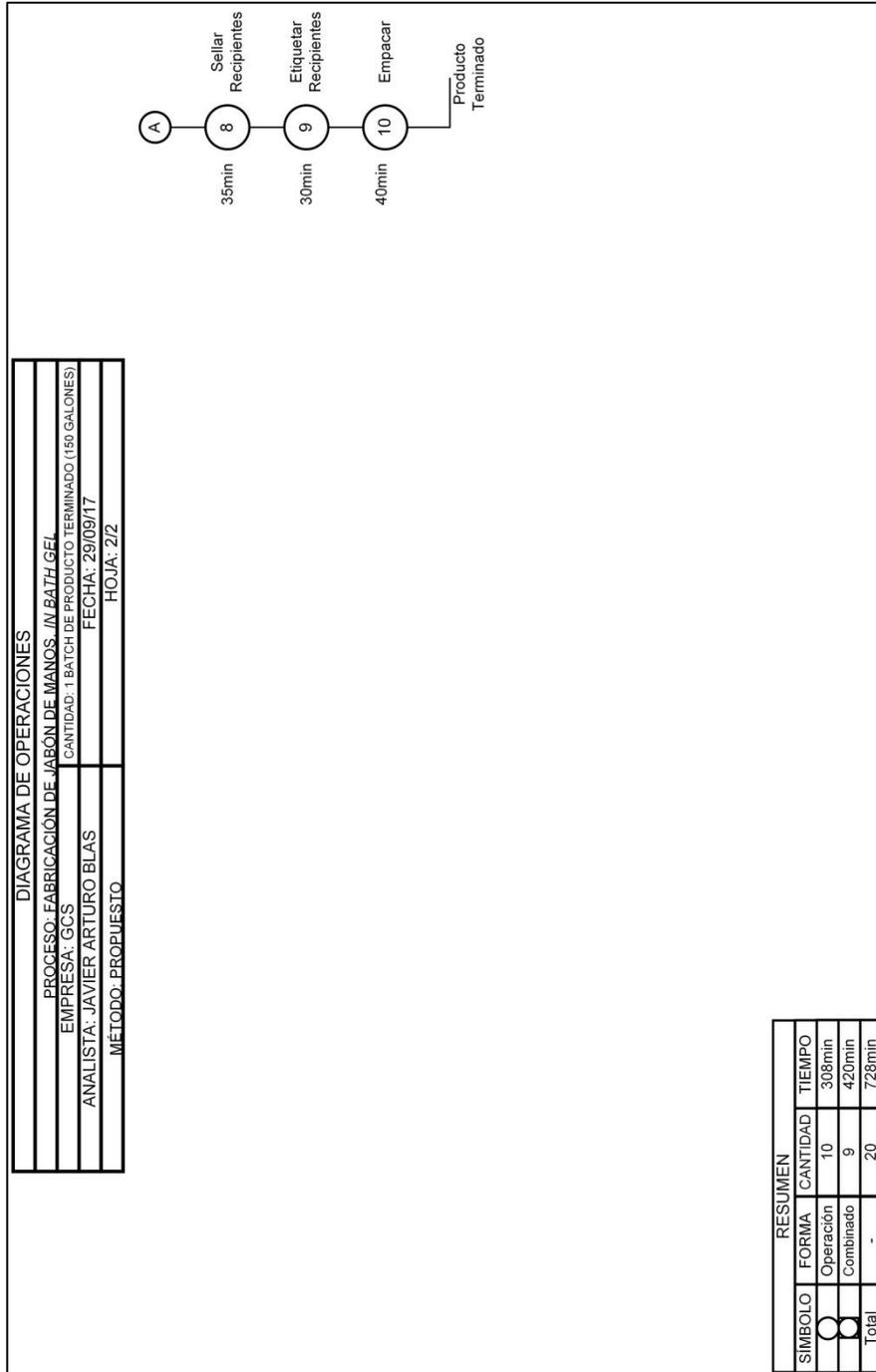
Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta el Diagrama de procesos de elaboración de jabón de manos en la empresa GCS.

Figura 22. Diagrama de operaciones elaboración jabón de manos (propuesta mejora)



Continuación figura 22



RESUMEN			
SIMBOLO	FORMA	CANTIDAD	TIEMPO
○	Operación	10	308min
○	Combinado	9	420min
Total	-	20	728min

Fuente: elaboración propia.

3.5.3. Manejo de materia prima

La materia prima utilizada en la empresa GCS se compra a distribuidores reconocidos del mercado, verificando que cumplan con todas las normas de calidad y estándares de producción. En el caso de productos químicos estos deben contar con etiqueta y ficha técnica en castellano, la mayoría de los productos químicos están regulados actualmente.

Figura 23. Manejo de materia prima, Departamento de producción GCS



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

De acuerdo a lo establecido, en la empresa GCS el manejo de materia prima es el siguiente:

Tabla V. **Actividades manejo de materia prima GCS**

Actividad	Responsable	Mecanismo de control administrativo y técnico	
		Actual	Propuesto
Control de inventario y calidad de materiales	Encargado de bodega, control de calidad	Uso de kardex	Elaborar base de datos.
Orden de trabajo para producción	Departamento de ventas	Formatos existentes	Formatos con autorización Jefe departamento.
Requerimiento de materiales para lote de producción.	Coordinador producción		
Entrega de los materiales solicitados.	Encargado de bodega		
Retiro y traslado de materiales al área de producción.	Auxiliar de producción	No existe	Control producción formatos con autorización Jefe departamento.

Fuente: elaboración propia.

Los principales materiales que se incluyen en la fórmula del producto evaluado en GCS se presentan a continuación:

- Agua suave
- Salicat MM
- Amida de coco
- TRiclosan
- Propilengicol
- Etrer laurit (base shampoo)

Como resultado del trabajo de campo, se realizaron las siguientes observaciones sobre las condiciones y manejo de la materia prima y producto terminado:

- Identificación de las materias primas que se utilizan en la elaboración de sus productos finales.
- Condiciones de orden y espacio específico para el almacenamiento de la materia prima, además de un lugar más adecuado para el mismo.
- Clasificación e Identificación de materia prima de acuerdo a sus características.
- Identificación y clasificación de producto terminado en bodega.
- Control de inventario de materia prima en *stock*, así como de producto terminado.
- Medición y control de la temperatura en bodega de producto terminado, como de las materias primas a utilizar.

1.1.1. Insumos propuestos

- Leyes y reglamentos vigentes en Guatemala que regulan la seguridad e higiene en el trabajo.
- Establecer el procedimiento de identificación, control y registro de las personas no pertenecientes a la empresa, de manera que se garantice su seguridad, la de las instalaciones y la del propio personal de la empresa.
- Fabricar los productos teniendo en cuenta buenas prácticas de fabricación.
- Debe de establecerse el procedimiento que asegure que los servicios contratados externamente se ejecutan bajo las medidas de seguridad establecidas por GCS.

3.6. Evaluación de equipos

Los equipos deben de satisfacer una serie de condiciones según la normativa que sea aplicable en cada caso, en función del tipo de equipo de que se trate.

Se considera importante la adquisición y uso de los siguientes equipos o componentes:

- Carretilla para manejo de materiales y producto terminado
- *Troquet* para manejo de materiales y producto terminado
- Mascarillas de protección

- Guantes
- Chalecos refractivos
- Zapatos industriales
- Lentes industriales

A continuación, se presentan la descripción, ubicación y características del equipo que se utiliza en el departamento de producción de GCS.

3.6.1. Descripción del equipo

De acuerdo a las condiciones de la empresa, los procesos y productos que fabrican, los equipos que utilizan son sencillos.

- Mezcladoras: donde se mezcla toda la materia prima y la transforma en una mezcla homogénea.
 - o M1: cuenta con estructura de metal soporte que incluye escalera (sin barandas) y una plataforma donde se ubica el operador.
 - o M2: cuenta con base de metal y es necesario el uso de escalera para acceder al nivel donde se ubica el operador.

Figura 24. Mezcladoras departamento de producción GCS



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

- Balanzas electrónicas: sirven para tomar los datos del peso de los ingredientes a utilizar en el proceso.

Figura 25. **Balanzas Departamento de producción GCS**



Fuente archivo personal, visitas a GCS agosto 2018.

3.6.2. Ubicación del equipo en el departamento

Una distribución de planta organizada crea un ambiente laboral más seguro, que se refleja en el rendimiento de los trabajadores y mayor eficiencia en los procesos que se desarrollan.

De acuerdo con las instalaciones y distribución del departamento de producción, las mezcladoras se ubican en:

- o M1: se ubica en el área de producción 1
- o M2: se ubica en el área de producción 2

No se considera que la ubicación del equipo sea un factor de riesgo, sin embargo, debido a sus características se deben evaluar las condiciones actuales, para evitar riesgos ergonómicos durante los procesos de producción.

3.6.3. Características equipo

Además de cumplir con las normas técnicas, los equipos deben escogerse de forma tal que sean seguros y adecuados a cada puesto de trabajo, no sólo durante su uso, sino también durante su mantenimiento, limpieza, transporte, entre otros criterios.

Las principales características de los equipos existentes en el Departamento de Producción son las siguientes:

- Mezcladoras:
 - Material: son de acero inoxidable.
 - Dimensiones: diámetro 1,0 m y altura 0,90 m, con forma de cono truncado.
 - Se pueden operar de forma mecánica o manual.

- Balanza electrónica:
 - Marca
 - Capacidad
 - Sensibilidad
 - Tamaño

- o Última fecha de calibración

3.7. Capacitación al Recurso humano

La capacitación, formación y entrenamiento son actividades encaminadas a proporcionar al trabajador los conocimientos y destreza necesaria; no basta la formación que pueda adquirirse en el puesto de trabajo mediante la experimentación directa de las condiciones de desempeño del mismo.

Es necesario que esa práctica laboral se acompañe de una instrucción teórica, de forma que adquieran las aptitudes y actitudes necesarias para desarrollar su actividad de forma segura.

La capacitación en temas de seguridad e higiene ocupacional es indispensable, especialmente cuando se trata de una empresa industrial con procesos de producción de riesgo, se deben evaluar las necesidades de capacitación anual y plantearlas a la gerencia general.

Las actividades a desarrollar deben ser acordes a la necesidad y realidad de la empresa GCS, pueden atender a un requerimiento específico o de acuerdo a las circunstancias; es necesaria la participación activa del personal, quienes tienen la posibilidad de pedir la inclusión de ciertos temas.

Las actividades de capacitación serán certificadas mediante la entrega de una constancia y diploma de aprobación; deberá generarse una base de datos con la información de cada evento.

3.7.1. Descripción de niveles de capacitación

Es elemental para la empresa GCS proporcionar la debida inducción y capacitación a todo el personal, incluyendo jefes, operarios y personal administrativo; deben recibir formación en materia preventiva en función de su actividad laboral, independientemente de la modalidad o duración del contrato.

La capacitación debe ser: suficiente, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador o de carácter general y adaptado a las condiciones cambiantes del entorno, tomando en cuenta las disponibilidades de espacio físico y de condiciones de carácter pedagógico.

3.7.1.1. Gerencia

De acuerdo con los objetivos de la propuesta, el tamaño y características de la empresa, la gerencia debe capacitarse en los siguientes temas:

- Conocimiento de la legislación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, el gerente necesita saber cómo encontrar y cumplir con la legislación.
- Sistema de Gestión de salud y seguridad ocupacionales en la empresa.

3.7.1.2. Personal administrativo

La participación de los trabajadores es muy valiosa para identificar y solucionar problemas, relacionados con condiciones de trabajo inadecuadas; por ser la seguridad e higiene un campo multidisciplinario es necesario que el personal de administración reciba capacitación en el tema.

La persona encargada del programa de capacitación debe analizar y considerar los diferentes tipos de grupos y la forma adecuada de capacitarlos. Se debe implementar un programa de inducción en el cual se identifican las aéreas o procesos que van a brindarle la inducción al nuevo empleado.

3.7.1.3. Personal técnico

La participación y capacitación del personal técnico es muy valiosa, por ser la seguridad e higiene un campo multidisciplinario es necesario que el personal técnico reciba capacitación en el tema. La persona encargada del programa de capacitación debe analizar y considerar los diferentes tipos de grupos y la forma adecuada de capacitarlos. Se debe implementar un programa de inducción en el cual se identifican las aéreas o procesos que van a brindarle la inducción al nuevo empleado.

3.7.1.4. Personal servicios

De acuerdo a las actividades que realizan, la capacitación del personal de servicios es muy valiosa para identificar condiciones de trabajo inadecuadas.

Se debe implementar un programa de inducción en el cual se identifican las aéreas o procesos que van a brindarle la inducción al nuevo empleado.

3.7.2. Descripción de actividades

El programa de capacitaciones tiene como propósito el desarrollo de habilidades y capacidades de todo el personal con el fin de formar un talento humano más competente y hábil. Estas actividades permitirán a los trabajadores mejorar las condiciones y ambiente de trabajo, mejorar su salud física y mental, y ayudará a prevenir incidentes, accidentes, entre otros.

El área de recursos humanos debe encargarse de la elaboración, cumplimiento y evaluación de las actividades de capacitación, en coordinación con los jefes de todas las áreas; su organización requiere la participación activa de empleadores y trabajadores.

Los trabajadores recibirán la formación necesaria en materia de salud y seguridad al incorporarse al puesto de trabajo, o cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñan o se introduzcan nuevas tecnologías o modificaciones en las condiciones de trabajo. Para involucrar a todo el personal en el tema de la salud y seguridad en el trabajo, se proponen las siguientes técnicas o herramientas:

- Cursos prácticos y teóricos: se transfiere información, se basan en la observación y participación del personal.
- Conferencias y técnicas audiovisuales: constituyen métodos prácticos y fáciles de ejecutar, se pueden acompañar de materiales impresos para facilitar el aprendizaje.
- Talleres: se realiza el estudio de situaciones específicas, incluye las sugerencias y observaciones del personal.
- Entrenamiento: en este método el personal aprende una tarea o una destreza mediante su desempeño real.
- Actividades deportivas, recreativas y culturales.

De acuerdo con la investigación realizada, se identificaron los siguientes temas para desarrollar las actividades capacitación:

- Seguridad y Salud Ocupacional
- Manejo de productos químicos peligrosos
- Uso de equipo de protección personal
- Control de enfermedades
- Manipulación de materia prima

3.7.2.1. Duración

El programa de capacitación deberá elaborarse anualmente, señalando las actividades programadas y posibles fechas de las extraordinarias. Cada actividad tiene su propia duración y fecha de inicio según se establezcan las programaciones individuales.

La asistencia de los participantes debe quedar identificada mediante el registro en cada una de las actividades que se realicen.

3.7.2.2. Recursos

La capacitación a todos los niveles constituye una de las mejores inversiones para la empresa GCS, es una fuente de ventajas competitivas a corto largo plazo y una de las principales fuentes de bienestar para el personal. La empresa deberá incluir en su presupuesto anual los recursos para la realización de las actividades de capacitación que se programen.

Para realizar la capacitación a los trabajadores se requieren los siguientes equipos y materiales:

- Equipos de computación y audiovisuales para apoyar el desarrollo de cada actividad.

- Elaboración de material de apoyo como: documentos, folletos y fotocopias, otros.
- Materiales y recursos como marcadores, papel, cartulinas, refacciones, otros.

3.7.2.3. Expositores

Para lograr los objetivos del programa de capacitación, el instructor siempre debe:

- Tener conocimiento sobre el tema
- Tener conciencia de lo que dice
- Utilizar el lenguaje adecuado
- Demostrar una personalidad congruente con lo que dice

De acuerdo con esta propuesta, será necesario considerar los siguientes tipos de instructores:

- Instructor Interno: trabajador de GCS, con la competencia, conocimiento y calificación requerida para ejecutar una capacitación al interior de la empresa.
- Instructor externo: persona ajena a la empresa GCS con la competencia, conocimiento y calificación requerida para ejecutar una capacitación al interior de la empresa.

La sección de Seguridad, Higiene y Prevención de Accidentes del Departamento de Medicina Preventiva del IGSS, ofrece capacitación sobre Salud y Seguridad Ocupacional

Algunos proveedores de equipo de protección personal, equipo contra incendios y venta de equipo industrial, brindan gratuitamente capacitación del uso de los productos que venden.

También las agrupaciones gremiales programan diferentes tipos de actividades de capacitación sobre Salud y Seguridad Ocupacional.

En cada actividad se evaluará al expositor y los temas tratados al final de la capacitación, con el fin de medir la efectividad, buen uso de la información y despliegue de la misma.

3.7.3. Tipos de capacitación

Hay que considerar que la información relacionada con las actividades, puestos y riesgos laborales no es formación, y la formación no es información. Se recomienda la realización periódica (programada) y extraordinaria de actividades de capacitación con el objetivo de generar una cultura preventiva básica, basándose en lo siguiente:

- Identificar necesidades de capacitación y entrenamiento
- Definir planes, objetivos, cronogramas
- Desarrollar actividades de capacitación y entrenamiento
- Evaluar la eficiencia y eficacia de la capacitación y entrenamiento

La capacitación debe incluir los siguientes temas así como los que se vayan identificando de acuerdo a las condiciones:

- Salud y seguridad ocupacionales
- Utilización del equipo de protección personal
- Utilización de equipo contra incendios
- Áreas de riesgo
- Reglamento de seguridad
- Prevención de accidentes
- Riesgos ambientales
- Manejo seguro de materia prima

3.7.3.1. Programada

Las actividades programadas permitirán que los trabajadores mejoren sus condiciones de trabajo, para prevenir factores de riesgos y enfermedades laborales. La capacitación proporcionada al personal está enfocada a lograr las competencias necesarias; los temas se seleccionarán acorde a la necesidad y realidad de la empresa, pueden atender a un requerimiento específico.

3.7.3.2. Extraordinaria

De acuerdo con las condiciones y necesidades de GCS, se deben identificar nuevas necesidades de capacitación o entrenamiento del personal que no haya sido contemplado en el programa anual, relacionadas con actividades que tienen impacto significativo sobre la salud y seguridad ocupacional.

Se incluyen la presentación y análisis de casos reales con el uso de herramientas como (fotos o videos) de accidentes y enfermedades derivados de su actividad.

3.8. Control de salud y seguridad ocupacional del personal

La implementación de un programa de control de salud y seguridad laboral, se justifica por el simple hecho de prevenir riesgos en el trabajo, los cuales puedan causar daños al trabajador.

El control de salud y seguridad ocupacional del personal son todas aquellas actividades encaminadas a mejorar la salud y seguridad ocupacional del personal en la empresa GCS, entre las que se pueden mencionar:

- Vigilancia epidemiológica
- Exámenes regulares
- Condiciones de las instalaciones de la empresa

La Medicina del trabajo, según la OIT y la OMS, busca promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra riesgos resultantes de la presencia de agentes perjudiciales a la salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, en suma adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su tarea.

Los principales programas de la medicina del trabajo son:

- Exámenes preocupacionales
- Análisis y clasificación de ambiente
- Exámenes médicos periódicos

Debido, a que no existe historial registrado de los accidentes ocurridos en la empresa, se deber construir una base de datos con la información brindada por los jefes de áreas de producción, recursos humanos y gerencia.

3.9. Minimización de riesgos laborales

Es importante que los encargados de la toma de decisiones en la empresa GCS, estén en la capacidad de identificar y evaluar los riesgos, con el fin de adoptar medidas preventivas que ayuden a corregir las situaciones de riesgo que puedan afectar las condiciones de trabajo y la salud en general. Es necesario indicar que las propuestas para la aplicación de medidas o controles se realizan sobre los riesgos más significativos.

Las medidas preventivas constituyen todas aquellas actividades encaminadas a modificar positivamente las condiciones de trabajo, salud y seguridad en la empresa GCS. Se deben tener en cuenta tanto los aspectos técnicos y organizativos del puesto de trabajo como las características del propio trabajador, con el fin de lograr un ajuste perfecto, mejorando los niveles de seguridad y bienestar

En la empresa existen algunos procedimientos documentados, pero estos se encuentran desactualizados a la realidad de la empresa; no existen documentadas las medidas de control, las acciones correctivas y los registros que deben llevar para asegurar que la planta se encuentre en óptimas condiciones previo, durante y posterior a la producción.

Entre las medidas preventivas que se pueden implementar en la empresa se proponen las siguientes:

- Elaborar y mantener actualizada la documentación de salud y seguridad laboral y controlar su distribución.
- Establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplirse antes y durante la ejecución de todos los trabajos con la finalidad de prevenir y evitar situaciones de riesgo a las personas, equipos y al ambiente.
- Mantener condiciones adecuadas de iluminación, niveles de ruido, ventilación y temperatura en las instalaciones.
- Mejorar el programa de señalización incluyendo todas las instalaciones, de acuerdo a las condiciones actuales.
- Eliminar residuos y obstáculos del área de trabajo, como cables, mangueras, conducciones, entre otros; mantener los suelos secos si es posible.

- Las operaciones de mantenimiento, revisión o reparación de los equipos, se realizarán tras haber parado y desconectado el equipo y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental.
- Consultar las indicaciones de la etiqueta y seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.
- Utilizar los equipos de protección individual que sean preceptivos según las instrucciones (protección respiratoria, guantes, gafas, ropa de trabajo, entre otros).

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Departamento de Producción

La empresa GCS consiente de la competitividad en el mercado de productos químicos e industriales de limpieza, busca la mejora continua tanto de sus procesos como de su funcionamiento; por esta razón han implementado algunos procedimientos de buenas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración de sus productos.

De acuerdo con la identificación y el análisis de los factores de riesgo existentes en el departamento de producción de GCS y de manera particular los factores ergonómicos, a continuación, se presentan los aspectos a considerar al momento de la implementación de la propuesta de acuerdo a los objetivos del estudio, que ayuden a reducir los riesgos a que se exponen los trabajadores de la empresa.

Dependiendo del crecimiento de la empresa, se debe considerar y evaluar la ampliación o construcciones auxiliares para el logro de una mayor eficiencia.

4.1.1. Objetivos

- Brindar propuestas sobre salud y seguridad, con base a las necesidades reales de la empresa y que permita el desarrollo normal de las actividades productivas; al establecer las medidas necesarias de prevención de accidentes y enfermedades laborales especialmente las relacionadas con los aspectos de ergonomía, mediante procedimientos y

controles apropiados, y así propiciar condiciones de seguridad e higiene adecuadas para los trabajadores e instalaciones, coadyuvando a la mayor efectividad de la producción.

- Reducir y eliminar todos los riesgos latentes y potenciales que existen en el departamento de producción de GCS, para proteger la integridad física y mental de los trabajadores, así como las instalaciones de la empresa.
- Identificación y el análisis de los factores de riesgo existentes en el Departamento de producción de GCS.
- Identificación y el análisis de los factores de riesgo ergonómicos existentes en el departamento de producción de GCS.
- Reducir los accidentes de trabajo.
- Dotar de conocimientos necesarios sobre seguridad e higiene en el trabajo, en todo nivel de la empresa, acorde a las necesidades actuales del personal.
- Mejorar las condiciones del ambiente laboral en GCS.

4.1.2. Políticas

Todas las decisiones de GCS deben analizarse con el fin de verificar si puede suponer algún tipo de riesgo con el fin de minimizarlo o eliminarlo, para ello se deben establecer unos criterios generales de actuación, los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de tomar alguna decisión que pueda afectar la salud de los trabajadores.

La política preventiva de la empresa debe constar en un documento, el cual debe publicarse para conocimiento de todos los empleados de la compañía. Las propuestas deberán ser revisadas periódicamente y adaptarse a los cambios o nuevas exigencias dentro de la empresa.

- La seguridad e higiene no debe limitarse sólo al área de producción, la empresa dará a conocer a todo el personal el programa de seguridad e higiene ocupacional. En la planeación general de la empresa, se debe considerar anualmente el presupuesto para el programa de salud y seguridad.
- Dar mantenimiento preventivo y periódico al equipo, bajo una programación establecida, con la finalidad de evitar accidentes futuros, provocados por las malas condiciones en que se puedan encontrar.
- Realizar inspecciones periódicas para verificar el uso de equipo de protección personal y condiciones generales de las instalaciones, así como el cumplimiento de todo lo establecido dentro de esta propuesta.
- Queda terminantemente prohibido el ingreso de personal ajeno a la empresa, sin acompañamiento de algún responsable y es obligatorio el uso de equipo de protección personal dentro del recorrido.
- El personal que incumpla con las normas antes mencionadas, será en primera instancia amonestado verbalmente; si repitiera la falta, se dejará constancia por escrito, con copia al departamento de recursos humanos; y si volviera a incurrir en la falta, se le suspenderá de sus labores sin goce de sueldo de uno a diez días según sea la gravedad.

4.2. Compromisos de gerencia

Todo empleador está obligado a velar por la salud y seguridad de sus trabajadores, para lograr el éxito en la implementación de la propuesta se requiere la participación y compromiso de la gerencia, así como la de sus trabajadores. El compromiso gerencial es la base y el inicio de todos los procesos que envuelven al tema de la salud y seguridad ocupacional.

El compromiso de la gerencia de GCS es un factor altamente influyente en el comportamiento del personal, pues si observan que la dirección tiene actitud positiva, que conoce los problemas de seguridad, que desea alcanzar altos niveles de seguridad, entre otros; promoverá la participación activa de toda la organización.

- Asignar un presupuesto a las actividades de salud y seguridad.
- Certificar el cumplimiento de los requisitos legales y otros que se halla comprometido.
- Participar en las capacitaciones que se programen.
- Realizar una revisión general del sistema de gestión de salud y seguridad a partir de la política y los objetivos trazados.
- Definir un responsable para la coordinación, asesoría y apoyo de las actividades propuestas.
- Establecer las responsabilidades en materia de prevención de riesgos, en todos los niveles de la organización.

- Aprobación del presupuesto requerido para la realización de las mismas.
- Vigilar de forma continua las situaciones inseguras e investigar los incidentes que se han producido.
- Asegurar la medición y la revisión que se lleva a cabo para permitir que se produzca la mejora continua.

Por lo tanto, se puede ver que el gerente de la empresa asume la responsabilidad sobre los diferentes elementos del sistema propuesto.

4.3. Compromisos Recurso humano

Uno de los elementos básicos de la prevención de riesgos profesionales en las empresas, es la participación del personal en todos aquellos aspectos vinculados con ella. Para lograr el éxito en la implementación de la propuesta se requiere la participación y compromiso del recurso humano de GCS.

Es importante que todo el personal y las personas vinculadas con la empresa, conozcan y tengan en cuenta los principios de prevención de acuerdo con el grado de responsabilidad y las funciones que desarrollen.

- Participar en las capacitaciones programadas, cumplir con los horarios determinados para las capacitaciones.
- Conocer y tener clara la política de salud y seguridad en el trabajo, cumplir las normas de seguridad e higiene propias de la empresa.

- Procurar el cuidado integral de su salud, suministrar información clara, completa y veraz sobre su estado de salud.
- Participar en la prevención de riesgos laborales mediante las actividades que se realicen en la empresa; informar las condiciones de riesgo detectadas al jefe inmediato.
- Reportar inmediatamente todo accidente de trabajo o incidente.

4.4. Alternativa recomendada

La propuesta elaborada persigue mejorar la higiene y seguridad industrial del departamento de producción, se basa en una serie de normas de trabajo generales y particulares, encaminadas a evitar los accidentes laborales y las enfermedades profesionales. Este conjunto de normas y políticas estarán aplicados en el departamento de producción; dado que no se cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial es el área más vulnerable y propensa a accidentes dentro de la empresa.

4.4.1. Descripción

Toda persona mientras trabaja directamente en la manipulación o elaboración de productos químicos, debe adoptar las prácticas higiénicas y medidas de protección, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla VI. **Normas generales de seguridad**

Normas	Todo el personal de producción debe acatar las siguientes normas
Normas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores.
	<ul style="list-style-type: none"> • Usar vestimenta de trabajo que cumpla los siguientes requisitos: De color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura.
	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa será responsable de una dotación de vestimenta de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria el cual será consistente con el tipo de trabajo que desarrolla.
	<ul style="list-style-type: none"> • Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo. Se debe usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte. Usar calzado industrial.
	<ul style="list-style-type: none"> • No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores. En caso de usar lentes, deben asegurarse a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.
	<ul style="list-style-type: none"> • No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación
	<ul style="list-style-type: none"> • El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa deberá ser excluido de toda actividad directa de manipulación de químicos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas que actúen en calidad de visitantes a las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas.

Continuación de la tabla VI.

Organización	Se propone crear una unidad de seguridad industrial, con la finalidad de ayudar a la dirección a que establezca y ponga en vigencia un programa destinado a proteger a los empleados y aumentar la producción mediante la prevención y control de accidentes, que afecta a cualquiera de los elementos del departamento de producción, recursos humanos, materiales, maquinarias, herramientas, equipos y tiempo.
Funciones del encargado del SSO	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar textos para el etiquetado de sustancias nocivas como por ejemplo estaciones de control de plagas o desinfectantes. • Mantener la coordinación de seguridad e higiene industrial en todas las áreas del establecimiento. • Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en coordinación con el servicio de medicina laboral tomando las medidas correctivas adecuadas para cada tipo de industria o actividad específicamente requerido a: condiciones ambientales, equipos, instalaciones, máquinas herramientas, elementos de trabajo y a todo referente para la prevención de accidentes y protección contra incendios. • Especificar las características y controlar las condiciones de uso y observación de los elementos de protección personal sobre el almacenamiento y transporte de materiales, producción, transportación, distribución de productos y materia prima. • Elaborar reglamentaciones, normas y procedimientos para el desarrollo del trabajo, sin riesgo para la salud del trabajador. • Llenar estadísticas relacionadas, su actividad en coordinación con el servicio de medicina laboral. • Elaborar el plan anual de capacitación de seguridad e higiene industrial y capacitar al personal. • Coordinar y dirigir el comité y las brigadas de seguridad.

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Niveles de participación

La política de seguridad propone varias actividades para mantener un programa de seguridad en óptimas condiciones. Las actividades que contempla dicha política afectan tanto a las personas como a las instalaciones propias o ajenas, maquinarias, equipos; está involucrado todo el personal administrativo y operativo de la empresa.

4.4.3. Ventajas del estudio de salud y seguridad

Consiste en un seguimiento médico del conjunto de los trabajadores a partir de los reconocimientos médicos generales, que los empresarios deben proporcionar a sus trabajadores y estos aceptan libremente.

La vigilancia de la salud no es un proceso aislado que determina si un trabajador es apto para el trabajo, sólo en razón de sus condiciones individuales y aquellos agentes exógenos al trabajo que realizan, sino que se contextualiza en un proceso conjunto en razón de las condiciones de trabajo a que se ven sometidos los trabajadores en la realización de sus tareas, los riesgos a los que se ven expuestos por la naturaleza de su trabajo y los productos que utiliza.

- Exámenes preocupacionales: realizar un examen preliminar para evitar la exposición a los disolventes, de los trabajadores que presenten alguna predisposición particular a la intoxicación por disolventes (enfermos hepáticos, renales, anémicos, entre otros).
- Exámenes ocupacionales: realizar exámenes periódicos clínicos frecuentes, dependiendo de la naturaleza de los disolventes empleados y del riesgo de intoxicación de los mismos. Dentro de los cuales están:

Se realiza un cuestionario de antecedentes de enfermedades heredo familiares como diabetes, cardiopatías, cánceres, epilepsias, tuberculosas o de transmisión sexual. También se interrogan sobre enfermedades personales como las infectocontagiosas de la infancia (varicela, sarampión, entre otras). Intervenciones quirúrgicas o de alergias, así como hábitos alimenticios y de sanidad ambiental.

- Examen médico general: sirve para conocer el estado de salud físico en que se encuentra el paciente, con el fin de corregir las situaciones anómalas que pudieran interferir con el adecuado desempeño de sus funciones. El examen se divide en dos fases:
 - Dental: se realiza una revisión integral del área buco dental.
 - Médico: se elabora una historia clínico.

- Revisión física: en esta fase se toman los signos vitales y se determina la agudeza visual.
 - Examen radiológico: sirve para conocer el estado del tórax, de los pulmones, el corazón, las grandes arterias, las costillas y el diafragma. Este examen refleja las posibles enfermedades del paciente como, tuberculosis, cáncer pulmonar o cualquier otra anomalía o tipo de lesiones.
 - Examen de laboratorio clínico: este tipo de exámenes consta de la determinación de análisis clínicos diferentes como son: pruebas serológicas (detección de enfermedades venéreas), tipificación de grupo sanguíneo y factor Rh (fenotipación del tipo de sangre), dosaje de hemoglobina y hematocrito (despistaje de

anemia), examen de orina completa (determinación de procesos renales).

- Exámenes pos ocupacional: llevar un seguimiento de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de los disolventes, aunque cambien de puesto de trabajo, de forma periódica y continuada.

4.4.4. Identificación de normas, legislación y especificaciones relacionadas

Es necesario conocer y cumplir con los requerimientos legales y normativos que se aplican sobre la empresa, en aspectos relacionados con la salud y seguridad en el ambiente laboral. El marco legal está dado por normas constitucionales, convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo, códigos, reglamentos y normas sectoriales.

En Guatemala existen leyes y reglamentos vigentes que regulan la seguridad e higiene en el trabajo, con el fin único de proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores. A continuación se citan algunos de estos:

- Constitución Política de la República de Guatemala.
- Código de Trabajo de la República de Guatemala: En su capítulo IV, Título Quinto y capítulo único “Higiene y seguridad en el trabajo”.
- Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
- Acuerdos y normas emitidos por el Ministerio de Trabajo.

- Convenios de la Organización Internacional del Trabajo OIT, relativos a la higiene y seguridad en el trabajo, ratificados por Guatemala.

4.4.5. Manejo de materiales, insumos y producto terminado

Todo el producto terminado deberá ser enviado a bodega en la cual se codifica cada producto y se registra en el inventario para el proceso de comercialización.

Para el control de insumos se requiere un área específica para su almacenamiento y un registro de kardex para establecer el nivel de consumo.

4.4.6. Mejoras ergonómicas

A continuación se describen los factores de riesgo ergonómico que se presentan con mayor frecuencia en el departamento de producción de GCS y que afectan al personal, así como recomendaciones generales para su control o mejora.

La evaluación de riesgos es una herramienta fundamental, cuyo objetivo es identificar los peligros derivados de las condiciones o de trabajo para:

- Eliminar de inmediato los factores de riesgos que puedan suprimirse fácilmente.
- Evaluar los riesgos que van a eliminarse inmediatamente.
- Planificar la adopción de medidas correctivas.

Tabla VII. **Factor de riesgo ergonómico condición física durante jornada de trabajo, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Condición física durante jornada de trabajo: el trabajador ha de ser consciente de las tareas que realiza, cómo las realiza y estar preparado para ellas.</p> <p>El trabajo en el Departamento de producción de GCS conlleva exigencia física; por ello es muy importante estar bien preparado para realizar la tarea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza ningún control físico a los trabajadores. La mayoría de los trabajadores tienen dificultades para realizar actividades físicas. 	<p>De acuerdo a las condiciones particulares del Departamento de producción de GCS, a continuación se proponen algunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Estire los brazos delante del cuerpo, con las palmas de las manos hacia abajo, lentamente abra y cierre las manos. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> Con los brazos estirados hacia delante y las palmas de las manos hacia arriba, doble y estire los codos. <p>Con los brazos relajados, realice movimientos circulares con los hombros, primero en dirección anterior y luego en dirección posterior.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> En posición de pie, apóyese en una superficie estable, luego mueva el pie hacia arriba y hacia abajo de forma alterna. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> Coloque los pies paralelos uno al otro, eleve el cuerpo colocando los pies en puntillas. Sostenga 5 segundos. Vuelva a la posición inicial. A continuación levante la parte anterior de los pies apoyando en los talones. Sostenga 5 segundos. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>

Continuación de la tabla VII.

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
		<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="570 510 1295 594">• En posición sentada o de pie, lleve el brazo izquierdo de forma que el codo se acerque al hombro derecho, sostenga. Baje el brazo, relaje y repita hacia el otro lado. <div data-bbox="581 625 907 848"> </div> <div data-bbox="948 625 1274 848"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="570 863 1295 972">• En posición sentada o de pie, estire el brazo izquierdo e inclínese a la derecha, para ayudar al estiramiento, coloque la mano derecha en la muñeca izquierda. Cuando llegue al máximo posible sostenga y repita hacia el otro lado. <div data-bbox="576 1005 907 1255"> </div> <div data-bbox="948 1005 1274 1255"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="570 1276 1295 1415">• En posición de pie, lleve los miembros superiores hacia atrás, gire los hombros hacia dentro y extienda los brazos. Sostenga, luego eleve los brazos hasta sentir un estiramiento en hombros, pecho y brazos. Mantenga, a continuación relaje los músculos soltando los brazos y llevándolos hacia delante. <div data-bbox="576 1446 907 1795"> </div> <div data-bbox="948 1446 1274 1795"> </div>

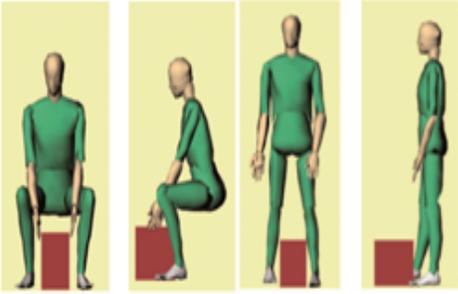
Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Factor de riesgo ergonómico postura de pie prolongada, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS.**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Postura de pie prolongada: son frecuentes en las actividades de producción.</p>	<p>Las posturas de pie son mayoritarias en las tareas que se realizan.</p> <p>Entre las actividades que generan esta condición se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezclado de material en máquinas. • Envasado de producto terminado. • Falta de apoyos para alcanzar los elementos más altos en las mezcladoras. <p>Las actividades que implican fuerza o alcances alejados, no pueden hacerse de otra manera que no sea de pie.</p>	<p>La primera recomendación es decidir si el trabajo necesariamente ha de realizarse de pie.</p> <p>En actividades de trabajo que no son claramente de pie o sentado pueden darse diferentes alternativas, a continuación se presentan algunas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de modelo de silla semisentado, que faciliten la realización de la actividad; existen numerosos modelos de sillas o apoyos.  <ul style="list-style-type: none"> • Uso de plantillas delgadas que pueden colocarse directamente dentro de los zapatos o botas de trabajo. Las plantillas pueden cubrir todo el pie o sólo una parte (por ejemplo, el talón). Normalmente están fabricadas en caucho, espuma u otro material plástico. 

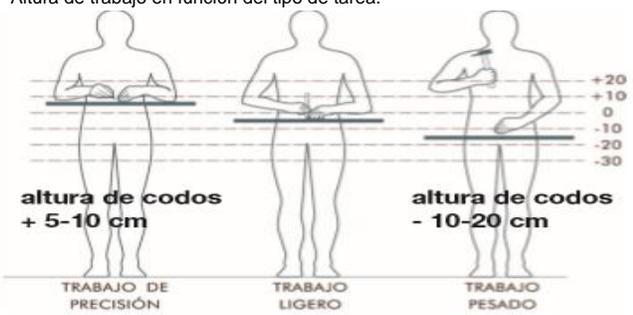
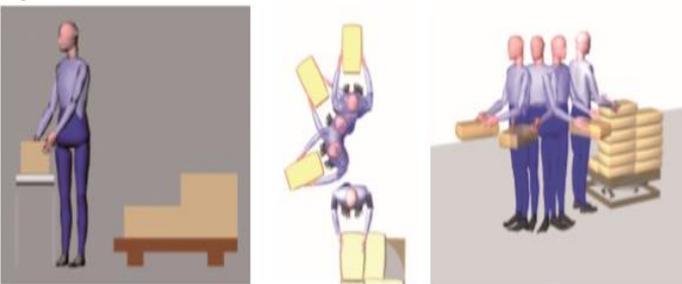
Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Factor de riesgo ergonómico manipulación manual de cargas, situación actual y propuesta de mejora.**
Departamento de producción GCS.

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Manipulación manual de cargas: consiste en el levantamiento y/o transporte de una carga de un sitio a otro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carga demasiado pesada: máximo 25kg. • Carga demasiado grande (> 60cm ancho o > 50cm profundo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas actividades se realizan en condiciones inadecuadas, lo que puede originar molestias y lesiones en la espalda. • Manipulación y transporte manual de recipientes y envases. • El peso de algunos de los objetos que se manipulan es > 20 kg. • Las condiciones en las que se levanta la carga a ras del suelo. 	<p>La principal recomendación sobre el manejo manual de cargas es tratar de evitarlo siempre que sea posible., de acuerdo a las condiciones decidir si es posible usar ayuda mecánica para la manipulación y el transporte de cargas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siempre que se pueda evitar la manipulación manual de artículos con pesos elevados. Si el trabajador tiene que manejar cargas, es necesario que lo realice de manera correcta. • El espacio de trabajo debe adaptarse a las características del trabajador. • El peso de los objetos que se manipulan. • La frecuencia y la duración de la manipulación. • Las condiciones en las que se levanta la carga. • El tipo de objeto que se manipula. • El trabajo manual debe ser diseñado correctamente para reducir las fuerzas que se apliquen. <p>El procedimiento general para levantar manualmente una carga</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar el levantamiento: 2. Colocar los pies. 3. Adoptar la postura de levantamiento 4. Agarre firme 5. Levantamiento suave 6. Evitar giros: procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada. 7. Carga pegada al cuerpo: mantener 8. Depositar la carga.  <p>Criterios para el levantamiento manual de sacos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocarse con una rodilla en el suelo. 2. Subir el saco deslizándolo sobre la pierna. 3. Apoyar el saco en la otra rodilla. 4. Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie. 5. Subir el saco a la altura de la cintura. <p>Los bidones y cilindros grandes siempre han de manipularse usando medios mecánicos.</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Factor de riesgo ergonómico posturas forzadas de tronco y cuello, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Postura forzadas: son uno de los factores de riesgo ergonómico que más destacados en la industria.</p>	<p>En el Departamento de producción de GCS se presentan las siguientes posturas forzadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a ras de suelo. • Giros de tronco. • Alcances en lugares de difícil acceso y con obstáculos intermedios. • Altura inadecuada de elementos o maquinaria que provoca flexión de tronco y brazos • Trabajo con posturas estáticas continuadas de tronco o cuello 	<p>En el Departamento de producción de GCS las tareas con riesgo de repetitividad son importantes en puestos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de muestras y manejo de maquinaria en laboratorio. • Preparación de pedidos en almacén. • Vaciado de materiales en mezcladoras <p>Lo más importante es tratar siempre de buscar una altura de trabajo adecuada; para esto hay que considerar el diseño del puesto de trabajo, con la adquisición de elementos de ayuda o con la organización de las tareas. Los criterios básicos para escoger la altura del trabajo más adecuada son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de trabajo en función del tipo de tarea.  <p>Los alcances alejados pueden considerarse como un caso particular de las posturas forzadas, que afectan principalmente a la flexión los brazos, aunque también a la extensión del cuello o la flexión del tronco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar almacenar o dejar objetos a ras del suelo. Usar equipos para colocar los materiales o herramientas que van a ser usadas, y no tirarlos en el suelo. • Procurar disponer de un espacio suficiente para realizar la tarea, evitando los espacios angostos o reducidos. • Una mejora en el espacio de trabajo y un trabajador formado evitan que se dé el giro de tronco, 

Continuación de la tabla X.

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Postura forzadas: son uno de los factores de riesgo ergonómico que más destacados en la industria.</p>	<p>En el Departamento de Producción de GCS se presentan las siguientes posturas forzadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo a ras de suelo. ● Giros de tronco. ● Alcances en lugares de difícil acceso y con obstáculos intermedios. ● Altura inadecuada de elementos o maquinaria que provoca flexión de tronco y brazos. ● Trabajo con posturas estáticas continuadas de tronco o cuello. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evitar el trabajo con los brazos por encima del hombro de manera continuada o repetitiva. Un alcance elevado es admisible solo si se realiza de manera puntual y no implica fuerza o carga. ● Evitar el almacenaje en altura de objetos pesados como sacos, para evitar los alcances por encima de los hombros con carga. ● Manipular y almacenar los objetos más frecuentes y/o pesados a la altura de los codos. ● Evitar los alcances en profundidad en la carga y descarga de sacos. 

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Factor de riesgo ergonómico repetitividad, situación actual y propuesta de mejora. Departamento de producción GCS**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Repetitividad: son aquellas en las que se realizan acciones de corta duración que se repiten de manera similar, dando lugar a una elevada demanda, normalmente de brazos y manos, aunque también de tronco.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de muestras y manejo del equipo. • Preparación de productos finales en almacén, vaciado de materiales. • Preparación de pedidos en almacén. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea repetitiva. • Realizar estiramientos durante la tarea. • Disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una actividad sumamente repetitiva.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Factor de riesgo ergonómico orden y limpieza, situación actual y propuesta de mejora. Departamento producción GCS**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Orden y limpieza: los problemas asociados a no tener la zona de trabajo con suficiente orden y limpieza son importantes, pueden causar resbalones o tropiezos, incrementa los riesgos ergonómicos, otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones físicas y de circulación por las características de las instalaciones. • Los obstáculos en el área de trabajo pueden causar resbalones o tropiezos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las vías de transporte señalizadas y despejadas. • Suministro de estanterías, estantes o <i>pallets</i> para el almacenamiento de materiales y productos. • Asegurarse que los suelos sean uniformes, antideslizantes y estén libres de obstáculos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Factor de riesgo ergonómico trabajos de oficina, situación actual y propuesta de mejora. Departamento producción GCS**

Factor de riesgo	Situación actual	Propuesta mejora
<p>Trabajos de oficina: los problemas ergonómicos en los trabajos de oficina se relacionan básicamente con movimientos repetitivos de brazos y/o manos, posturas forzadas prolongadas, posturas estáticas de flexión de cuello, alcances alejados entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones en las condiciones del equipo y mobiliario. • Condiciones de temperatura e iluminación en el ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones ambientales. • Uso de sillas con ajuste de la altura y profundidad del asiento, ajuste de la inclinación del respaldo. • Adaptación a la tarea que realice. • Seleccionar los dispositivos de información visuales o auditivos (monitores, <i>displays</i>, otros) de manera que se favorezca una buena postura de trabajo. • Seleccionar los dispositivos de control y accionamiento bajo principios ergonómicos y de accesibilidad. • En el uso de ratones o <i>trackballs</i>, debe cuidarse que su uso no produzca extensión de las muñecas.

Fuente: elaboración propia.

4.5. Análisis financiero alternativa

Los accidentes laborales provocan pérdidas financieras para el empleado y la empresa, además son la causa de irreparables pérdidas humanas, lo cual repercute negativamente en la imagen de toda organización.

Actualmente la ley guatemalteca regula y sanciona toda protección relativa a accidentes laborales, y la falta de aplicación de programas para mitigar los riesgos en el trabajo, da origen a multas e inclusive cierre de una empresa.

Por lo tanto, las acciones propuestas sobre salud y seguridad laboral y los gastos que estas conllevan, no deben ser vistas como un costo para la empresa GCS, sino una inversión, puesto que por medio de este se pueden contrarrestar los efectos negativos que la carencia de seguridad e higiene provocan a los trabajadores y la organización, beneficiándoles en la reducción de los costos directos e indirectos que indudablemente generan los accidentes en el centro de trabajo.

4.5.1. Costos de la propuesta a implementar

Contar con un presupuesto de seguridad y salud ocupacional impacta sobre el comportamiento del personal, por el contrario, no contar con esta herramienta afecta a la productividad, es necesario incluir en el presupuesto anual de la empresa GCS una partida para Seguridad y Salud ocupacional,

Los desembolsos en seguridad y salud ocupacional deben ser considerados como una inversión frente a los costos generados por un accidente o enfermedad ocupacional, el costo de la propuesta para implementar es de Q 98 428,20

4.5.2. Presupuesto operación

La elaboración del presupuesto de operación permite destinar recursos de una manera eficiente y además mejorar continuamente la relación costo-beneficio de la propuesta, para su implementación se necesita la disposición de recursos y el compromiso de la gerencia. A continuación, se presenta el presupuesto de la operación integrado por los costos fijos y variables del sistema propuesto.

Tabla XIV. Presupuesto de operación

Clasificación de costos	Referencia	Mensual	Anual
1. Costos Fijos			
Alquileres	33 %	1 500,00	18 000,00
Energía eléctrica	4 %	160,00	1 920,00
Teléfono	6 %	250,00	3 000,00
Agua	1 %	30,00	360,00
Reparación y mantenimiento de equipo	9 %	400,00	4 800,00
Reparación y mantenimiento de vehículos	7 %	300,00	3 600,00
Papelería y útiles	2 %	100,00	1 200,00
útiles de limpieza	3 %	150,00	1 800,00
Depreciación de activos fijos	15 %	677,85	8 134,20
Intereses pagados	7 %	322,00	3 864,00
Publicidad y promoción	13 %	600,00	7 200,00
Total de costos fijos (Q)	100 %	4 489,85	53 878,20
2. Costos Variables			
	Referencia	Promedio	Total
		Mensual	Anual
Costo de la mercadería vendida o servicios prestados	28 %	3 465,00	41 580,00
Comisiones sobre ventas	2 %	247,50	2 970,00
Publicidad y promoción variable (% sobre ventas)	0 %	-	-
Otros costos variables	0 %	-	-
Total costos variables (Q)	30 %	3 712,50	44 550,00
Total de costos de operación (Q)		8 202,35	98 428,20

Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Presupuesto equipos

Contar con un presupuesto de equipos, es una herramienta indispensable para alcanzar los objetivos de la propuesta, un personal que cuenta con el equipo adecuado, es más productivo y rentable. A continuación se presenta el equipo necesario para la implementación de la propuesta.

Tabla XV. **Presupuesto de equipos**

Global Chemia Solutions S.A.				
Equipo, material requerido	Cantidad	Costo/unidad (Q)	Costo total (Q)	Comentario
Señalización				
Rótulos	6	50,00	300,00	Actividades de señalización y seguridad industrial
Galón de pintura	8	400,00	3 200,00	
Contra incendios	8	100,00	800,00	
Extintores	10	150,00	1 500,00	
Capacitaciones				
Cañonera	1	-	-	La empresa la provee
Material para información	Variable	Variable	2 000,00	De acuerdo a la actividad
Capacitación empresa externa	Global		3 500,00	Servicio contratado
Costo total			Q 11 300,00	

Fuente: elaboración propia.

4.6. Análisis del sistema

La empresa GCS debe efectuar el seguimiento y mediciones de acuerdo con procedimientos documentados. Se deben llevar a cabo prácticas preventivas que tienen relación para evitar la exposición de los químicos y posibles accidentes y enfermedades.

4.6.1. Área de operación

En el área de operaciones, en concreto en bodega de insumos y materia prima se deben de tomar las siguientes medidas:

- Una sustancia es peligrosa cuando presenta una o varias de las características siguientes:
 - o Puede provocar incendios y explosiones
 - o Es peligroso para la salud
 - o Es corrosiva o irritante
 - o Es peligrosa para el medio ambiente

La etiqueta está especialmente concebida para el usuario, y le permite identificar el producto en el momento de utilizarlo. En ella se señalan los principales riesgos que presenta para el hombre y su medio ambiente. Asimismo, se identifican en ella las precauciones que se deberán tomar para su utilización y su almacenamiento.

La etiqueta no debe considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas, no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco debe considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La etiqueta, es la primera información para el trabajador. Si se enfrenta a un producto desconocido o si una indicación no le parece clara, busque la manera de obtener mayor información, de ello depende su salud y tiene derecho a obtener la información deseada. Todo recipiente que contenga un producto peligroso deberá llevar una etiqueta en la que se indique:

- En la parte izquierda:
 - La identificación de los peligros potenciales que presenta: nocivo, toxico, fácilmente inflamable.
 - La descripción del riesgo: las frases R.
 - Las medidas preventivas o precauciones: las frases S.

- En la parte derecha:
 - El nombre químico del producto o preparado: la denominación usual: alcohol metílico, alcohol de quemar.

- o La composición: los preparados o mezclas; la relación de sustancias peligrosas presentes según la concentración y su toxicidad.
- o El responsable de la comercialización: nombre, dirección y teléfono.

A continuación se presenta la información que debe aparecer en una ficha de seguridad:

- Composición / información sobre los componentes
 - o Nombre químico además de la denominación comercial
 - o Si es una mezcla, el nombre de cada componente
 - o Si es una mezcla, qué porcentaje hay de cada componente
 - o Si hay impurezas identificadas y en qué cantidad
- Riesgos
 - o Información sobre los riesgos de cada sustancia, sobre sus impurezas o de sus productos de descomposición. Los efectos a corto plazo (agudos) o a largo plazo (crónicos) tanto de exposiciones aisladas como de exposiciones repetidas. Los síntomas de una intoxicación aguda y de una intoxicación crónica.

- Límites de exposición
 - A qué concentración o dosis se producen efectos
 - Los límites especificados (VLA, TLV)

- Primeros auxilios
 - Las medidas de emergencia primeros auxilios: en caso de contacto con los ojos, con la piel, inhalación o ingestión
 - Derrames vertidos accidentales
 - Cómo actuar en caso de derrames de la sustancia
 - Qué hacer con los residuos

- Métodos de control
 - Las medidas que la empresa debería tomar para controlar la contaminación en el lugar de trabajo.

- Protección personal: qué equipo de protección personal (EPP), debería utilizarse para proteger:
 - Los ojos
 - Los pies
 - Las inhalaciones

- Manipulación, almacenamiento, transporte: qué equipos y métodos deberían utilizarse para:
 - o Una correcta manipulación
 - o Un correcto almacenamiento
 - o Un correcto transporte

- Lucha contra el fuego, información sobre:
 - o Métodos de extinción de incendios
 - o Precauciones especiales

- Propiedades físicas y químicas
 - o Olor, aspecto y pH.

- Estabilidad y reactividad
 - o Materiales y condiciones a evitar

- Información toxicología, las vías por las que puede penetrar el tóxico en el organismo son:
 - o Por inhalación
 - o Por ingestión
 - o Por la piel

- Los síntomas y efectos de dicha sustancia: información ecológica

- o Efectos y comportamientos de la sustancia en el medio ambiente

4.6.2. Área de producción

Dentro de las acciones que debe tomar la empresa en el manejo de los productos químicos se encuentran:

- Utilizar sustancias que tienen las mismas propiedades pero son menos peligrosas.
- Exigir al fabricante fichas de datos de seguridad de los productos.
- Evitar el contacto de sustancias con la piel, utilizando:
 - o Sistemas cerrados
 - o Mezcladores
 - o Homogeneizadores
 - o Paletas
- Preparar los productos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - o No realizar mezclas de productos que no estén expresamente indicados por el fabricante.
 - o Disponer de duchas, fuentes lava-ojos.
 - o Evitar el uso de disolventes para la limpieza de manos. Utilizar jabones adecuados.

- o Disponer y utilizar los equipos de protección individual, con marcado CE, según las prescripciones de uso de estos y la ficha de datos de seguridad de los productos (guantes, gafas, pantallas, mandiles).

- o Almacenar los productos en lugares adecuados.

- o Mantener los recipientes cerrados.

- o Disponer de métodos de neutralización y recogida de derrames y de eliminación de residuos.

- o Disponer de recipientes con tapa de cierre automático, para depositar los trapos u otros materiales impregnados con estos productos.

4.7. Mecanismos de comunicación

Para el proceso de comunicación con el personal de la empresa se debe utilizar charlas informativas, talleres, afiches y boletines, memorandos, Email entre otros, así como simulacros para establecer las medidas preventivas y de reacción ante una emergencia.

La adecuada implementación de medidas de seguridad e higiene en una empresa, implica una correcta comunicación a todo el personal involucrado, informando de manera clara y sencilla todas las disposiciones necesarias para la ejecución de tales medidas.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA

5.1. Operación

El monitoreo de las medidas propuestas serán los indicadores preventivos que la empresa deberá analizar para verificar la eficiencia del sistema o qué cambios deberá realizar para reducir potenciales accidentes. Es importante el seguimiento, revisión y mejoras continúa del sistema para asegurar que este siga siendo apropiado y efectivo para la empresa.

En Guatemala existe el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, que obliga al empleador a preocuparse por el bienestar laboral de sus contratados y a estos a cumplir lo establecido.

El cumplimiento de las normas debe ser supervisado por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

El Consejo Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (CONASSO), se creó mediante Acuerdo ministerial número 314 el 20 de septiembre del 2 000, como una instancia tripartita de carácter permanente y de diálogo social en materia de salud y seguridad ocupacional.

Tabla XVI. **Equipos necesarios para el monitoreo y seguimiento, Sistema de salud y seguridad GCS**

<i>Global Chemia Solutions S.A.</i>		
Factor de riesgo	Equipo	Tipo de estudio
Iluminación Inadecuada	Luxómetro	Luxometría
Ruido	Decibelímetro	Sonometría
Temperaturas extremas	Termómetros, coplas térmicas	Estudio térmico

Fuente: elaboración propia.

5.2. Resultados estudio de salud

El sistema de prevención de riesgos laborales, como cualquier otro sistema de gestión, debe estar debidamente documentado. De acuerdo a los resultados, se observa que las actividades de oficina son las que generan menos riesgos, el personal técnico es decir los que realizan las labores de mantenimiento, son las personas más expuestas a riesgos inherentes a sus actividades rutinarias.

- Las condiciones de temperatura ambiente dentro de planta por el calor que se genera de las maquinarias y procesos industriales deben mantenerse en un 22º centígrados.
- A continuación se presenta el cálculo de las luminarias para el Departamento de producción de la empresa GCS.

- Índice de local (k): a partir de la geometría de la planta del departamento de producción. Donde k es un número comprendido entre 1 y 10.

$$k = \frac{l * a}{h(1 + a)}$$

$$k = 5,22$$

$$k = 5,00$$

- Coeficiente de reflexión

$$\text{Techo} = 0,70$$

$$\text{Pared} = 0,30$$

$$\text{Suelo} = 0,10$$

- Factor de utilización

$$n = 0,60$$

- Factor de mantenimiento

$$n = 0,80$$

- Superficie de trabajo

$$S = 3\,000,00 \text{ m}^2$$

- Flujo luminoso total

$$\Phi_r = \frac{E * S}{n * fm} = 625\,000 \text{ lux}$$

- Flujo luminoso local

Del tipo de luminaria

$$\Phi_1 = 4\,050,00 \text{ lux}$$

- Número de luminarias

$$N = \frac{\Phi_r}{N * \Phi_l}$$

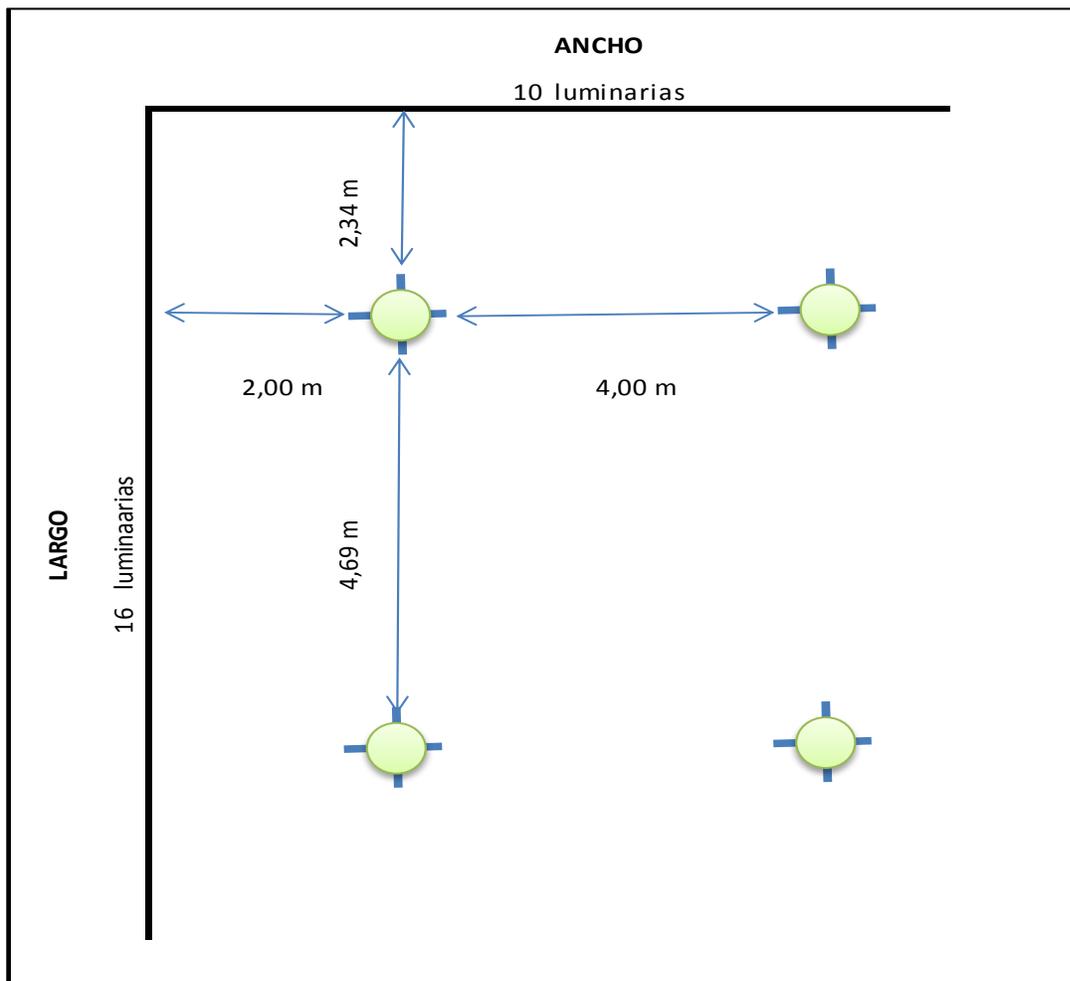
N = 154 unidades requeridas

N = 160 unidades a usar

N_{ancho} = 10 @ 4,00 m

N_{largo} = 16 @ 4,69 m

Figura 26. **Ubicación de luminarias**



Fuente: elaboración propia.

- A continuación se presentan los resultados del estudio para el control del ruido industrial en el departamento de producción de la empresa GCS.

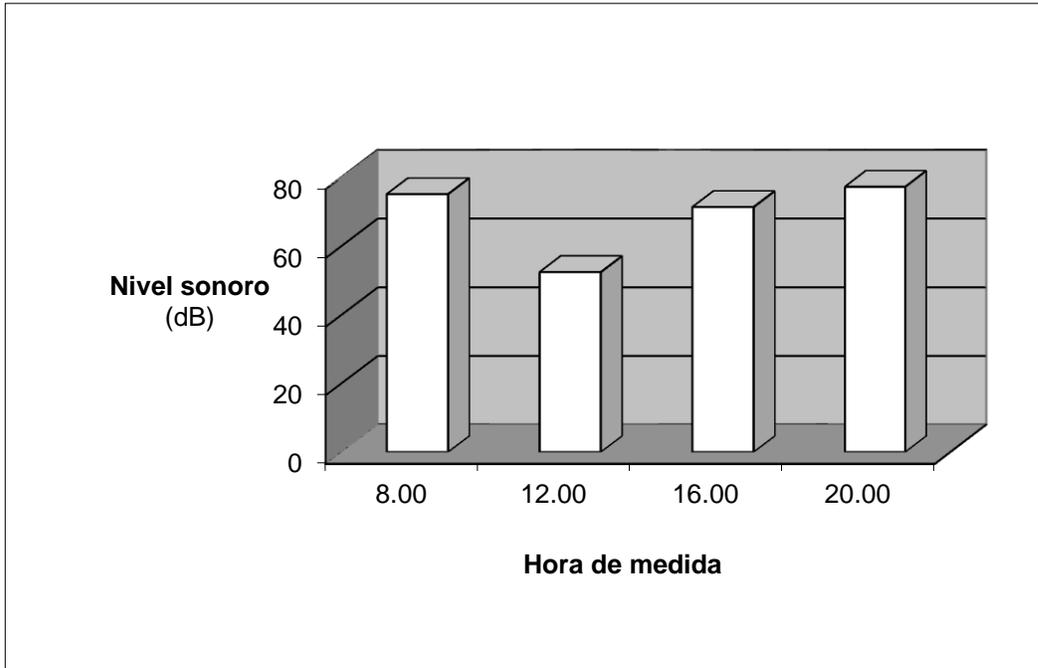
Tabla XVII. **Resultados estudio para el control del ruido industrial**

Primera semana						
Medida	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Promedio semanal
1	8:00	80	75	78	77	77,5
2	12:00	47	58	55	45	51,3
3	16:00	68	90	67	55	70,0
4	20:00	70	75	67	92	76,0
Promedio diario		66,25	74,5	66,75	67,25	
Segunda semana						
Medida	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Promedio semanal
1	8:00	75	70	77	69	72,8
2	12:00	50	55	58	52	53,8
3	16:00	93	68	67	63	72,8
4	20:00	75	77	92	70	78,5
Promedio diario		73,25	67,5	73,5	63,5	

Semana 1	Semana 2	Promedio
77,5	72,8	75,1
51,3	53,8	52,5
70,0	72,8	71,4
76,0	78,5	77,3

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Resultados valor promedio del nivel sonoro**

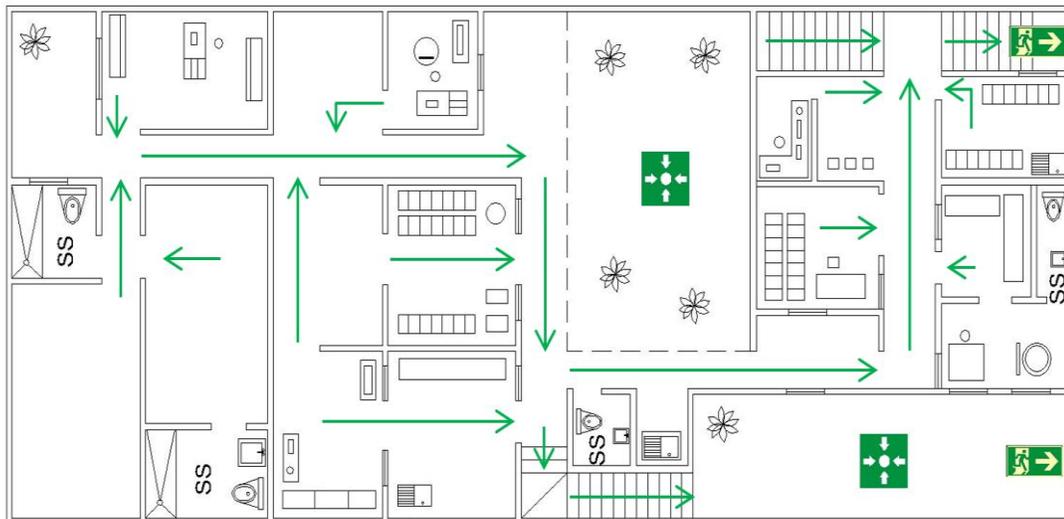


Fuente: archivo personal.

Como se observa el nivel no supera los 90 decibels por lo cual el ambiente de trabajo es seguro, para prevenir lesiones en los oídos todos los trabajadores debe utilizar su equipo de protección personal obligatorio, que incluye tapones para los oídos, guantes, lentes protectores, casco, botas industriales.

- A continuación se presenta el plano con la señalización de salidas de emergencia y colocación de extintores en el departamento de producción de la empresa GCS.

Figura 28. **Distribución de las áreas de evacuación**



Fuente: archivo personal.

5.3. Auditorías

Para un mejor control de la seguridad dentro de la planta se deben llevar a cabo auditorías externas e internas. Los resultados de las auditorías son un guía del funcionamiento del sistema el cual confirma las mejores prácticas y propone la mejora.

Para garantizar un impacto positivo es necesaria que estas sean concebidas bajo un enfoque gerencial e integral, con el fin de identificar sistemáticamente los peligros que surgen cuando cambian las personas, los equipos, los materiales y el medio ambiente en general.

Es necesario que la implantación de las medidas propuestas se realice adecuadamente, se necesita contar con procedimientos de seguimiento y control para comprobar su cumplimiento y eficacia ante la situación de deficiencia detectada, contribuyendo así a la mejora continua de la seguridad y salud laboral. Es responsabilidad del empresario establecer y proporcionar los recursos y tiempo necesarios para la realización de auditorías.

Las auditorías constituyen un proceso del control del sistema, por lo que estas se tienen que realizar periódicamente y estar referenciadas a las auditorías anteriores; se realizará auditorías programadas para verificar el cumplimiento de las acciones tomada y su funcionamiento.

5.3.1. Externas

La auditoría externa la realizará una empresa especializada, que cumpla con los requerimientos que se especifiquen para llevar a cabo la evaluación. Las visitas de inspección tienen como objetivo principal mantener un medio de trabajo seguro, y controlar aquellos actos y/o condiciones inseguras que atenten contra la salud de los trabajadores.

El auditor deberá contar con la aptitud y actitud necesarias para realizar la auditoría con profesionalidad, objetividad e independencia. A partir de los resultados y conclusiones de la auditoría, la empresa GCS deberá establecer las medidas correspondientes para mejorar el sistema.

5.3.2. Internas

Las auditorías pueden ser internas, desarrolladas por personal de la organización, pero plenamente independiente de la parte inspeccionada o externas. Su objetivo principal es ayudar a cumplir los objetivos y las metas que han sido planteados por la alta dirección de la empresa.

Consisten en una serie de cuestionarios que ayudan a identificar anomalías o carencias preventivas, permitiendo a la empresa medir el grado de cumplimiento de las mejoras y las medidas a tomar para mejorar su situación.

En cada auditoría debe establecerse como base unos objetivos, alcance y criterios documentados; para un buen desarrollo de la auditoría una buena práctica es elaborar una lista de chequeo (*check-list*).

Tabla XVIII. **Auditoría interna**

Proceso: todos los procesos	Área: todas las áreas	Fecha
Elaboró	Realizó	Aprobó
Responsable	Paso	Procedimiento
Jefe de control de calidad	1	<p>Elaborar el programa anual de auditorías considerando :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Los resultados de auditorías anteriores. b. La complejidad de los procesos. c. Los puntos críticos de control donde se pone de manifiesto los peligros relativos a la seguridad alimentaria.
		<p>El programa anual de auditorías deberá contener al menos la siguiente información: área o procesos a auditar, responsable del área/proceso a auditar, alcance de la auditoría, responsable de realizar la auditoría y mes en el cual se espera realizar la auditoría.</p>
		<p>Una vez que se han programado y llegadas las fechas de las auditorías se elabora por cada una el plan de auditoría interna que será anunciado al menos con una semana de anticipación a los auditados para que estos se preparen, comuniquen al personal a su cargo y puedan atender con efectividad la auditoría o en todo caso hagan observaciones al plan si hubiesen condiciones que limitan el que pueda realizarse la auditoría.</p> <p>El plan de auditoría se envía en un memorando a los auditados, y debe de contener al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Código o referencia de la auditoría. b. Fecha de la auditoría c. Área o proceso a auditar d. Responsables de las áreas a auditar. e. Designación del o los auditores. f. Criterios de auditoría necesarios para realizarla. g. Recursos necesarios para desarrollar la auditoría. h. Otros aspectos relevantes que se consideran para la eficaz realización de la auditoría. i. El programa a desarrollar en la auditoría con temas, horas y fechas.

Continuación de la tabla XVIII.

Proceso: todos los procesos	Área: todas las áreas	Fecha
Elaboró	Realizó	Aprobó
Responsable	Paso	Procedimiento
Equipo auditor	2	Todas las auditorías internas deben de iniciar con una reunión de apertura, la cual es precedida por el equipo auditor y debe de contar con la participación del personal del área o proceso a auditar. En la reunión inicial deben de confirmarse el objetivo de la auditoría, el alcance y la distribución de las actividades.
	3	Finalizada la reunión de apertura el equipo auditor procede a realizar la auditoría en sitio. Como herramientas el equipo auditor puede elaborar listas de verificación en la cual se contemplen todos los requisitos a evaluar. El equipo auditor debe de notificar al auditado cualquier hallazgo que encuentre durante la auditoría.
	4	Para dar por terminada la auditoría en sitio, el equipo auditor debe de realizar una reunión de cierre en donde se den a conocer los hallazgos de la auditoría y las conclusiones sobre el cumplimiento del sistema.
	5	El equipo auditor cuenta con 3 días hábiles para la elaboración del informe de auditoría, el cual debe de contener al menos: a. El objetivo, alcance y criterios de la auditoría b. Nombre del auditado y del equipo auditor c. Lugar y fecha de la auditoría d. Conclusiones de la auditoría e. Hallazgos de la auditoría El equipo auditor entrega el informe final al Jefe de control de calidad y al Jefe del área o proceso auditado.

Fuente: elaboración propia.

5.4. Estadísticas departamento de producción

Es de suma importancia llevar siempre las estadísticas en los temas que permitan darle seguimiento a la propuesta en la empresa, estas mostrarán el grado de efectividad de las medidas de prevención y control establecidas.

Para este fin es imprescindible la determinación de indicadores, medibles en la medida de lo posible, que permitan controlar la evolución y los cambios aportados por las actividades correctoras; la información o datos serán en la medida de lo posible codificados para facilitar su análisis estadístico.

5.4.1. Tipos

De acuerdo a lo establecido durante el trabajo de campo, es necesario implementar el registro de los siguientes factores:

- Ruido: debido a los resultados se tendrán que evaluar periódicamente los niveles de ruido en el departamento de producción con un decibelímetro para evitar un aumento desmedido, para lo cual se tendrá que utilizar el formato de registro de niveles de ruido en áreas de trabajo.

Se debe tener un monitoreo sobre el nivel de ruido en las instalaciones de la empresa GCS a lo largo de los días laborales, para comprobar los valores y evitar riesgos importantes a la salud del personal

Figura 29. **Formato control de niveles de ruido**

Global Chemia Solutions S.A.			
Fecha:	Hora Inicio: Final:	Encargado:	
Área	Máquina	dB	Notas
Nombre y firma responsable:			

Fuente: elaboración propia.

- Iluminación: se debe tener un monitoreo sobre las condiciones y factores que impidan una adecuada iluminación, en las instalaciones de la empresa GCS; para lo cual se tendrá que utilizar el formato de registro de evaluación de iluminación en áreas de trabajo.

Es necesario desarrollar un programa de mantenimiento que permita evaluar las instalaciones de iluminación y evitar riesgos importantes a la salud del personal.

Figura 30. Formato evaluación de iluminación

Global Chemia Solutions S.A.				
Área o departamento		Fecha:		
Factor	Rango			
	0	1 a 3	4 a 7	Más de 7
No. bombillas defectuosas				
Ventanas obstruidas o sucias				
Puertas cerradas u obstruidas				
Limpieza general de bombillas				
Limpieza de láminas transparentes				
Color adecuado en paredes, pisos y techos				
Iluminación localizada				
Nombre del responsable:			Firma:	

Fuente: elaboración propia.

- La temperatura que predomina en la planta es la temperatura ambiente de la estación climática. De acuerdo a las condiciones existentes se debe tener un monitoreo sobre los valores de temperatura en el Departamento de producción, para lo cual se tendrá que utilizar el formato de evaluación de temperatura en áreas de trabajo.

Figura 31. Formato evaluación de temperatura

Global Chemia Solutions S.A.				
Fecha:	Hora de inicio:		Hora final:	
Nombre del responsable:			Firma:	
Área o departamento /	Hora / Grados Celcius			Promedio
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	
Administración				
Producción				
Control de calidad				
Envasado y empaque				

Fuente: elaboración propia.

- Generación de desechos sólidos: se deben mantener procedimientos documentados para el monitoreo y la medición regular de las características y cantidades de los desechos generados, la razón principal es para evitar lesiones y prevenir incendios.

Los desechos que se originan dentro de la planta no deben eliminarse directamente, se deben clasificar y agrupar en recipientes colectores y rotularlos según el tipo de sustancias que se van a desechar.

5.4.1.1. Accidentes laborales

Los accidentes de trabajo son los sucesos repentinos que sobrevengan por causa o con ocasión del trabajo, y que produzcan en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, invalidez o muerte, se producen durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.

En las empresas de producción existen riesgos latentes y potenciales que pueden provocar accidentes, como caídas entre niveles, descargas eléctricas, golpes contra maquinaria o herramientas, inhalación de sustancias tóxicas, resbalones, atrapamientos, otros.

Debido, a que no existe historial registrado de los accidentes ocurridos en la empresa, se debe elaborar una base de datos con la información brindada por los jefes de áreas.

Se deben establecer y mantener procedimientos y registros para investigar, analizar e identificar las causas de los accidentes la cual le permite establecer las acciones correctivas y preventivas, y realizar el seguimiento. Se propone utilizar el formato de control de accidentes de trabajo en áreas de trabajo.

Figura 32. **Formato control de accidentes de trabajo**

Global Chemia Solutions S.A.	
Ficha de registro de accidentes	
Nombre de la persona accidentada:	
Costo del accidente:	Fecha del accidente:
Lugar del accidente:	
Lesiones provocadas:	
Descripción del accidente:	
Otras personas involucradas:	
Causas del accidente:	
Acciones correctivas de prevención:	
Consecuencias:	Nombre y firma del encargado:

Fuente: elaboración propia.

5.4.1.2. Ausentismo trabajadores

Ausentismo es la condición de ausente del trabajador; también se le llama al número de horas programadas que se dejan de laborar como consecuencia de un accidente de trabajo, enfermedad general o enfermedad profesional

Debido a que no existe historial registrado del ausentismo del personal en la empresa, se debe elaborar una base de datos con la información brindada por los jefes de áreas. Las planillas de control son de suma importancia para llevar estadísticas y recolección de información útil para hacer mejoras al programa.

5.4.2. Frecuencia

La inspección de las condiciones de trabajo debe realizarse de forma periódica lo que permite contar con mejor información, esto facilita el análisis y la toma de decisiones.

El análisis estadístico de los datos permitirá contar con información útil, con la que se pueden establecer acciones concretas para reducir determinados tipos de accidentes.

5.4.2.1. Mensual

Este tipo de estadísticas permite tomar decisiones con cierta rapidez en el sistema, de acuerdo al indicador evaluado. Exige realizar un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, entre otros, entren en el lugar de trabajo. Limpiar consiste en:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo, lugares de trabajo y las herramientas. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.

- No se trata únicamente de eliminar la suciedad; se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

5.4.2.2. Semestral

Consisten en una serie de estadísticas relativas a diferentes indicadores, elaboradas a partir de la información sobre salud y seguridad ocupacional generada en la empresa. De acuerdo al tipo de indicador, se recomienda realizar una evaluación semestral de las siguientes condiciones:

- Disciplina consiste en:
 - o El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
 - o Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
 - o Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
 - o Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
 - o Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

5.4.3. Anual

Las estadísticas anuales son la recopilación de los eventos sucedidos durante el año en la empresa, para establecer el grado de eficiencia que se tiene con el programa. Estas estadísticas son preparadas a partir de la información suministrada por los distintos departamentos de la empresa GCS.

5.4.4. Beneficio-Costo

Invertir en salud y seguridad para la empresa GCS y sus trabajadores eleva su productividad y disminuye los costos operativos, además favorece el cumplimiento de sus contratos en calidad, cantidad y tiempo.

A través del análisis de la relación beneficio-costo se mide el grado de desarrollo y bienestar que el sistema pueda generar, las pérdidas de producción son uno de los elementos de coste más importantes, sobre todo en el caso de los accidentes más graves.

De acuerdo a las condiciones actuales de la empresa GCS, se realizó el análisis costo beneficio de la propuesta.

5.4.5. Resultados mejorados

Al tener un ambiente laboral seguro, ordenado, limpio y saludable mediante una gestión de orden y aseo que permita mejorar las condiciones ambientales con el fin de llevar hacia el bienestar laboral y personal de cada de los empleados, optimizando el proceso y el espacio físico.

5.5. Acciones correctivas

De acuerdo con los resultados del trabajo, a continuación se presentan las acciones correctivas para la propuesta de mejora.

5.5.1. Informes gerencia

Se presenta un informe general para establecer las condiciones de la empresa.

Tabla XIX. Informe general

Cumple: 1 No cumple: 0 No aplica: X

Fecha:		Área Inspeccionada:		
Responsable de la Inspección:				
Indicador	Aspecto considerado	Cumple	No Cumple	No Aplica
Condiciones de seguridad (10 %)	Funcionamiento de las luminarias			
	Cables eléctricos canalizados			
	Mesa de trabajo sin vidrio			
	Las sillas son adecuadas			
	Las posturas son ergonómicas			
	Sistema de ventilación se encuentra en buen estado			
	Ventanas y vidrios en buen estado			
	Los pasillos de circulación están señalizados			
	Paredes en buen estado			
	Los peldaños de las escaleras (cuentan con pasamanos, antideslizantes y están en buen estado)			
	Los techos están en buen estado			
	Las áreas de almacenamiento se encuentran señalizadas			
	Señalización de información y de prevención en cuanto al área y las vías de evacuación			
	Extintores o equipos contra incendios con su respectiva señalización			
	Hay ruido			
	Espacios adecuados en el lugar de trabajo			
	Los toma corrientes están protegidos y con identificación de voltajes			
	El estado del equipo de protección personal			
	Ha recibido inducción para la utilización del equipo de protección personal			
	Elementos regados o tirados			
	los elementos y materiales en general almacenados o archivados se tiene identificados			
	Los lugares de archivo, y almacenamiento se clasifican por tamaño, forma y peso			
	Se realiza inducción al puesto, por los jefes encargados			
Pausas activas durante la jornada laboral				
Mantenimiento preventivo a las herramientas de trabajo				
En el puesto hay manual de procedimientos				

Continuación de la tabla XIX.

Cumple: 1 No cumple: 0 No aplica: X

Fecha:		Área Inspeccionada:		
Responsable de la Inspección:				
Manejo de residuos (30 %)	Los recipientes existentes son suficientes			
	Los recipientes se encuentran pintados con el color correspondiente			
	Los recipientes están identificados y debidamente señalizados			
	El personal hace selección y separación adecuada de los residuos			
	Se cumple con la frecuencia para llevar los recipientes al centro de acopio asignado			
Utilización de recursos (30 %)	Se reportan los daños de los equipos			
	Se reportan las fugas de agua			
	Se reportan los daños de los servicios sanitarios oportunamente			
	Se dejan los equipos encendidos innecesariamente			
	Se deja el aire acondicionado encendido innecesariamente			
	Se dejan luces encendidas innecesariamente			
	Se reciclan los materiales y se les da buen uso			
Orden y aseo (20 %)	Orden de mesas, sillas, escritorios			
	Baños de damas y caballeros se encuentran en buen estado			
	Vías de circulación y/o evacuación sin obstáculos			
	Cajones y escritorios en orden			
	Hay elementos que no pertenecen al área			
	Los pisos se encuentran limpios			
	La ubicación de implementos de aseo es la adecuada			
	Los desechos están identificados y localizados			
	Los objetos personales están ubicados en casilleros			
	Las canecas existentes son suficientes para la producción de desechos			
	Las ventanas se encuentran limpias			
	Las paredes se encuentran limpias			
	La señalización existente está en buen estado y limpia			
	Los servicios sanitarios están dotados de papeleras.			
	Los servicios sanitarios están dotados de papel higiénico y dispensadores de papel.			
La información que contienen los avisos y carteleras, es legible y actualizada				
Los empleados tienen buena presentación personal				

Continuación de la tabla XIX.

Cumple: 1 No cumple: 0 No aplica: X

Fecha:		Área Inspeccionada:		
Responsable de la Inspección:				
Indicador	Aspecto considerado	Cumple	No Cumple	No Aplica
Estado de las instalaciones (10 %)	Las paredes se encuentran en buen estado			
	Pisos se encuentran en buen estado			
	Los casilleros se encuentran en buen estado			
	Ventanas y vidrios en buen estado			
	Techos en buen estado			
	Lámparas en buen estado			
	Baños damas y caballeros están en buen estado			
	Lavaplatos, posetas o lavamanos están en buen estado			
	Las puertas están en buen estado			
	Fumigación			
	Las canecas se encuentran tapadas			

Fuente: elaboración propia.

5.5.2. Control y seguimiento

El control y seguimiento se realizará por parte del jefe de producción el cual velará por el cumplimiento de las normas establecidas en seguridad y salud ocupacional.

Es necesario implementar mecanismos de revisión, publicación y socialización de las propuestas elaboradas; estas deben de revisarse una vez al año para verificar los objetivos alcanzados; para esto se deben de elaborar y evaluar los indicadores necesarios para el control y seguimiento de las actividades propuestas.

5.5.3. Mejora continua

El primer paso será de identificación de cualquier factor de riesgo químico que pueda darse en el medio ambiente de trabajo, observándose también si actúan una o varias sustancias al mismo tiempo.

Posteriormente, la fase de medición es imprescindible para averiguar en qué niveles, cantidad o concentración se presenta cada factor de riesgo en el medio ambiente de trabajo.

Los resultados se cotejarán con unos criterios de valoración. En el caso de que los contaminantes químicos, se habla de una valoración ambiental o concentración promedio permisible y de una valoración de la cantidad del contaminante, que se ha incorporado al organismo del trabajador expuesto. Con base en las concentraciones obtenidas, se diagnosticará si la situación laboral a la que está expuesto el trabajador es peligrosa o no para su salud.

- Se deben de elaborar e implementar aquellas actividades encaminadas a lograr la mejora continua en la empresa GCS, revisando los objetivos planteados.
- Promover e impulsar la participación activa del personal en las actividades propuestas.
- Realizar simulacros en la medida de lo posible y de acuerdo a las condiciones nacionales.
- Implementar la realización de exámenes médicos periódicos al personal.

Tabla XX. **Matriz de evaluación del riesgo**

Matriz evaluación del riesgo										
Dirección:										
Departamento:										
Procesos/Área/ Procedimiento:										
No. objetivo:										
Objetivo:										
Fecha:										
Riesgo	Impacto	Probabilidad	Control existente	Calidad del control existente	Nivel del riesgo	Acción para minimizar el riesgo	Responsable	Fecha		Resultado intermedio esperado de la acción para minimizar el riesgo)
								Desde	Hasta:	
Riesgo	0	0		0	0	0				
Riesgo	0	0		0	0	0				
Riesgo	0	0		0	0	0				
Riesgo	0	0		0	0	0				
Riesgo	0	0		0	0	0				
Expertos:										
Facilitador										
Firma de la jefatura										
Definición de rangos de valoración					Observaciones					
0 < 26	Bajo		Firma							
26 < 50	Medio									
50 a 100	Alto									

Fuente: elaboración propia.

5.5.4. Programa de incentivos

El programa de incentivos se basa en reconocer el cumplimiento de las normas por parte de los trabajadores; este se realiza por parte de la gerencia otorgando certificados de regalo, vales para ser canjeables en supermercado, no se da dinero en efectivo para evitar conflictos entre el personal.

Se propone realizar actividades informativas con todas las áreas de la empresa, con el fin de garantizar una dinámica participativa.

5.5.5. Programa de capacitación personal

Al elaborar programas de capacitación es preciso considerar los lineamientos generales, los materiales del curso y métodos de información; de preferencia las capacitaciones se realizarán durante la jornada laboral.

Las capacitaciones en seguridad se planifican anualmente y deben ser completadas con campañas educativas e informativas, ya que el proceso de capacitación es continuo; la capacitación continua es un elemento fundamental para dar apoyo a la propuesta.

Las capacitaciones han de ser elaboradas para las siguientes necesidades:

- Para formar a trabajadores nuevos
- Cuando se piensa introducir nuevos equipos o procesos o tecnologías
- Cuando se desea transmitir nueva información
- Cuando se necesita mejorar métodos y rendimiento de los trabajadores

Tabla XXI. **Plan de capacitación**

Objetivo	Conocer las herramientas para la prevención de riesgos laborales y medidas preventivas en salud ocupacional.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades individuales y/o grupales de aplicación práctica por unidad temática. • Autoevaluación por unidad temática • Exposiciones teórico – prácticas, diálogo, trabajos en equipo. • Desarrollo de ejemplos de aplicación práctica de temas de Ingeniería Industrial.
Temario	<p>Planificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contexto de la organización 2. Normatividad vigente en cuanto a seguridad y salud ocupacional <p>Reconocimiento, Evaluación y Control de Agentes Físicos en Higiene Industrial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los principales riesgos en el trabajo 2. Ruido, 3. Iluminación, 4. Vibraciones 5. Estrés Térmico <p>Reconocimiento y Evaluación de Agentes Químicos, Biológicos, Ergonómicos y Psicosociales en Higiene Industrial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades producidas por agentes químicos y control de los efectos a la salud. 2. Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos. 3. Agentes ergonómicos y psicosociales. <p>Operación, Evaluación y Mejora Continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accidentes, sus factores y elementos. 2. Análisis de trabajo seguro. 3. Mapa de riesgos. 4. Equipo de protección personal. 5. Plan de contingencias. 6. Desempeño, estadísticas, supervisión o inspecciones preventivas en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. 7. Acción para la mejora continua, investigación de incidentes y accidentes. 8. Auditorías e inspecciones de trabajo, notificación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Con el conocimiento de los factores de riesgo en el ambiente laboral de la empresa GCS es posible identificar y prevenir los accidentes de trabajo y así poder producir más y desempeñarse laboralmente bien.
2. Uno de los riesgos del departamento de producción es el almacenamiento de productos químicos inflamables, que al no ser manipulados de forma como establece el fabricante pueden generar un accidente.
3. La seguridad y salud ocupacional en la empresa no cuenta con un procedimiento estandarizado de actividades y responsables. El departamento de producción de la empresa no cuenta con un plan de SSO, para la prevención de accidentes y salud ocupacional.
4. Para reducir los costos de la línea de producción de la empresa a través del estudio ergonómico se debe implementar una mejora en las condiciones ambientales del trabajador (reducir el nivel de ruido, el calor generado en la planta) y reducir los riesgos ergonómicos identificados.
5. Se debe realizar un inventario de materiales, insumos y equipos para establecer los puntos de riesgo de cada uno y establecer las medidas preventivas por medio de programa de capacitación.

6. Los indicadores para a propuesta se presentan en los anexos en el cual se diseñó un hoja de control para evaluar las condiciones del departamento de producción.
7. La inversión que la empresa debe realizar en Seguridad y Salud Ocupacional, es un beneficio que se verá reflejado a corto, mediano o largo plazo que superará la calidad y productividad de sus productos como la protección de sus trabajadores.
8. El monitoreo programado de las medidas de control aplicadas serán los indicadores preventivos que la empresa GCS deberá analizar para verificar la eficiencia del sistema de gestión o qué cambios deberá realizar para reducir potenciales accidentes.

RECOMENDACIONES

1. A la empresa: garantizar que sus trabajadores reciban una formación teórica y práctica, en relación con los riesgos que se hayan detectado en la empresa y respecto a las medidas de protección y propuestas para reducir los factores de riesgo en el puesto de trabajo; esta se realizará en el momento de la contratación y, periódicamente, cuando se produzcan modificaciones de trabajo.
2. A la empresa: implementar de acuerdo a las condiciones las recomendaciones de mejora ergonómicas identificadas en el Departamento de producción.
3. A todas las personas que intervienen en la manipulación de sustancias o preparaciones peligrosas: disponer de instrucciones escritas sobre las propiedades y riesgos de los productos químicos. Esta información debe estar disponible en el lugar de trabajo, en un área de fácil acceso o en cada uno de los productos. Todos los recipientes y embalajes que contengan productos químicos en el lugar de trabajo, sean pequeños o grandes, deben llevar la etiqueta de advertencia correspondiente, claramente comprensible.
4. Contactar al proveedor de sustancias químicas cuando se tengan preguntas sobre fórmulas específicas y sus riesgos, o si se requiere información adicional sobre temas de salud ocupacional y seguridad.

5. La administración debe promover la implementación de la técnica de cinco S para toda la empresa y de esta forma promover estaciones de trabajo más eficientes y seguras.
6. Buscar la cooperación de instituciones como: bomberos voluntarios y municipales, a fin de capacitar a los operarios en cuanto a prevención de incendios, desarrollo de simulacros y combate contra el fuego, para garantizar una respuesta eficaz y efectiva en cualquier tipo de evento.
7. Al departamento de recursos humanos: coordinar conjuntamente con el departamento de producción y el comité de seguridad, el promover cursos de capacitación periódicos en cuanto a seguridad e higiene industrial; con el fin de obtener mano de obra calificada en aspectos de seguridad.
8. El personal de empresa GCS y los visitantes deben estar conscientes de los riesgos que se corren en las áreas de trabajo y debe de darse la guía necesaria para el uso y cuidado del equipo de protección personal que se les suministre.
9. Inculcar a todos los trabajadores la cultura preventiva y de colaboración con seguridad, a través de programas de participación en equipo o individuales y reconocimiento.
10. Realizar periódicamente inspecciones y auditorías donde se evalúen e identifiquen los riesgos asociados a los puestos de trabajo y actividades de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALCALDE MARZAL, Jorge, DIEGO, José A. y RAMÍREZ, Artacho. *Diseño del Producto, Métodos y Técnicas*. Editorial Alfaomega 1996. 378 p.
2. ARADAS, J. y OSWALDO, G. *Ingeniería de planta Tomo II*. Universidad Nacional Abierta, 1997.
3. FAHL, C. Rayas. *Seguridad industrial y salud*. Cuarta Edición. Prentice Hall, México, 2000. ISBN: 970-17-0331-6. 247. p.
4. Gobierno de Guatemala. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Acuerdo gubernativo 229-2014. *Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional*. Guatemala 2014. 86. p.
5. GUTIÉRREZ SORIA, Luis Roberto. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de desinfectante líquido de piso para empresas o negocios en la ciudad de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala. 2009. 151. p.
6. *Manual de buenas prácticas preventivas ante riesgos ergonómicos en el sector químico*. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. España. 2011. 117. p.

7. NANNE SALAZAR, FRANCISCO. *Planificación y ejecución de un sistema de control de calidad en un proceso de manufactura*. Guatemala, Facultad de Ingeniería, USAC, Tesis 1980.
8. NIEBEL, Benjamín W. y FRIESVALDS, Andis. *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Editorial Alfa omega, onceava edición 2004. 752. p.
9. RAY ASFAHL, C. *Seguridad Industrial y Salud*. Prentice Hall, México, 2000 Cuarta Edición. 247. p.
10. Javier Argueta. Visitas, entrevistas personal empresa. Trabajo de campo. Instalación Global Chemia Solutions S.A. Guatemala. 2017-2018.

APÉNDICES

Apéndice 1. Estudio ergonómico de la empresa

Tronco

si La postura del tronco permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo

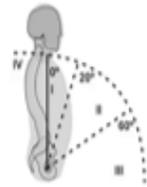
no La postura del tronco permanece poco tiempo de manera sostenida

Flexión/extensión del tronco

Número de veces por minuto que se realiza el movimiento de flexión/extensión: **5**

Ángulo máximo de la postura adoptada: **30**

Nota: En caso que el movimiento sea de extensión, escribir el ángulo en negativo.



Flexión lateral del tronco

Número de veces por minuto que se realiza el movimiento de flexión lateral: **4**

Ángulo máximo de la postura adoptada: **15**



Continuación del apéndice 1.

Flexión lateral del tronco

Número de veces por minuto que se realiza el movimiento de flexión lateral:

Ángulo máximo de la postura adoptada:



Torsión del tronco

Número de veces por minuto que se realiza el movimiento de torsión:

Ángulo máximo de la postura adoptada:



Brazos

Izq. Der.

no La postura del brazo permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo

no La postura del brazo permanece poco tiempo de manera sostenida

Flexión/extensión del brazo

Número de veces por minuto que realiza el movimiento de flexión/extensión: Der.

Ángulo máximo de la postura adoptada: Izq.



Nota: En caso que el movimiento sea de extensión, escribir el ángulo en negativo.

Continuación del apéndice 1.

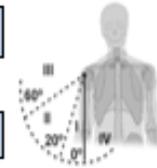
Abducción del brazo

Número de veces por minuto que realiza el movimiento de abducción:

Izq.	Der.
	2

Ángulo máximo de la postura adoptada:

20	
----	--



Cabeza y cuello

- si** La postura de la cabeza y cuello permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo
- no** La postura de la cabeza y cuello permanece poco tiempo de manera sostenida

Línea de visión de cabeza y cuello

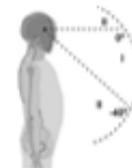
Número de veces por minuto que realiza el movimiento de flexión/ extensión:

3

Ángulo máximo de la postura adoptada:

15

Nota: En caso que el movimiento sea de flexión, escribir el ángulo en negativo.



Flexión lateral de la cabeza

Número de veces por minuto que realiza el movimiento de flexión lateral:

2

Ángulo máximo de la postura adoptada:

10



Continuación del apéndice 1.

Tronco	
Tipo de exigencia:	Estática
Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Acceptable con condiciones (*)
Flexión lateral del tronco	No aceptable
Torsión del tronco	No aceptable

(*) Aceptable si existe apoyo para el tronco completo.

Brazos	
Brazo izquierdo	
Tipo de exigencia:	Estática
Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Acceptable
Abducción del brazo	Acceptable
Brazo derecho	
Tipo de exigencia:	Estática
Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Acceptable
Abducción del brazo	Acceptable

Cabeza y cuello	
Tipo de exigencia:	Estática
Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	No aceptable
Flexión lateral de la cabeza	Acceptable
Torsión delcuello	Acceptable

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Aplicación para la evaluación de riesgo por trabajo repetitivo**

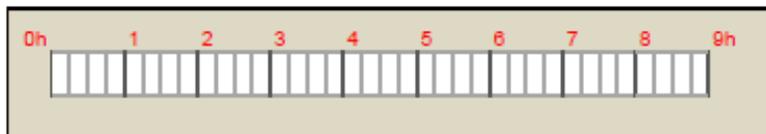
Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	420
	Efectivo	400
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	60
	Efectivo	60
Pausa para comer (min) [Solo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	40
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		290
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	2
	Efectivos	2
Tiempo neto del ciclo (seg.)		8700
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		100
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		3,33333333
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	99%
	Minutos	290

Factor Duración: **0,85**

Continuación del apéndice 2.

Escribir X donde corresponda	Régimen de pausas
<input checked="" type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:



Factor Recuperación:

3

Continuación del apéndice 2.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		3	4
Frecuencia (acciones/min)		0	0,027586
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		No	SI

Escribir X donde corresponde

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e Irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del periodo de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el periodo de observación.

		Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:		10,0	9,0

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Programa de orden, aseo y limpieza**

Observaciones

Plano posterior

Área: _____ **Fecha:** _____

Condiciones de seguridad:
Manejo de residuos:
Utilización de recursos:
Orden y aseo:
Estado de las instalaciones:

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4 **Tabulación de resultados de la inspección de orden, aseo y limpieza orden, aseo y limpieza**

Área: se escribe el nombre del área inspeccionada. aplica: X		Cumple: 1 No cumple: 0 No aplica: X			
Indicador	Área	Área	Área	Área	
1. Condiciones de seguridad					
Funcionamiento de las luminarias.					
Cables eléctricos canalizados.					
Mesa de trabajo sin vidrio.					
Las sillas son adecuadas.					
Las posturas son ergonómicas.					
Sistema de ventilación se encuentra en buen estado.					
Ventanas y vidrios en buen estado.					
Los pasillos de circulación están señalizados.					
Los techos están en buen estado.					
Las áreas de almacenamiento se encuentran señalizadas.					
Señalización de información y de prevención en cuanto al área y las vías de evacuación.					
Extintores o equipos contra incendios con su respectiva señalización.					
Hay ruido.					
Espacios adecuados en el lugar de trabajo.					
Los toma corrientes están protegidos y con identificación de voltajes.					
El estado del equipo de protección personal.					
Ha recibido inducción para la utilización del equipo de protección personal.					
Elementos regados o tirados.					
Los elementos y materiales en general almacenados o archivados se tienen identificados.					
Se realiza inducción al puesto, por los jefes encargados.					
Pausas activas durante la jornada laboral.					
Mantenimiento preventivo a las herramientas de trabajo.					
En el puesto hay manual de procedimientos.					
Total					
Área: se escribe el nombre del área inspeccionada. aplica: X		Cumple: 1 No cumple: 0 No aplica: X			

Continuación del apéndice 4.

Indicador	Área	Área	Área	Área
2. Manejo de residuos				
Los recipientes se encuentran pintados con el color correspondiente.				
Los recipientes están identificados y debidamente señalizados.				
El personal hace selección y separación adecuada de los residuos.				
Se cumple con la frecuencia para llevar los recipientes al centro de acopio asignado.				
Total				
3. Equipos				
Se reportan los daños de los equipos.				
Se reportan las fugas de agua.				
Se reportan los daños de los servicios sanitarios oportunamente.				
Se dejan los equipos encendidos innecesariamente.				
Se deja el aire acondicionado encendido innecesariamente.				
Se dejan luces encendidas innecesariamente.				
Se reciclan los materiales y se les da buen uso.				
Total				

Continuación del apéndice 4.

Área: se escribe el nombre del área inspeccionada. aplica: X	Cumple: 1 No cumple: 0 No			
Indicador	Área	Área	Área	Área
4. Aseo y limpieza				
Orden de mesas, sillas, escritorios.				
Baños de damas y caballeros se encuentran en buen estado.				
Vías de circulación y/o evacuación sin obstáculos.				
Cajones y escritorios en orden.				
Hay elementos que no pertenecen al área.				
Los pisos se encuentran limpios.				
La ubicación de implementos de aseo es la adecuada.				
Los desechos están identificados y localizados.				
Los objetos personales están ubicados en casilleros.				
Las canecas existentes son suficientes para la producción de desechos.				
Las ventanas se encuentran limpias.				
Las paredes se encuentran limpias.				
La señalización existente está en buen estado y limpia.				
Los servicios sanitarios están dotados de papeleras.				
Los servicios sanitarios están dotados de papel higiénico y dispensadores de papel.				
La información que contienen los avisos y carteleros, es legible y actualizada.				
Los empleados tienen buena presentación personal.				
Las paredes se encuentran en buen estado.				
Pisos se encuentran en buen estado.				
Los casilleros se encuentran en buen estado.				
Ventanas y vidrios en buen estado.				
Techos en buen estado.				
Lámparas en buen estado.				
Baños damas y caballeros están en buen estado.				
Lavaplatos, posetas o lavamanos están en buen estado.				
Las puertas están en buen estado.				
Fumigación.				
Las canecas se encuentran tapadas.				
Total				

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Programa de higiene ocupacional y ergonomía

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input checked="" type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input checked="" type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input checked="" type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

<input checked="" type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input checked="" type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

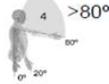
Factor Fuerza: Dch. Izd.

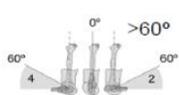
22 **22**

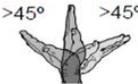
Continuación del apéndice 5.

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
				
Dch.	Izd.	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
			
Dch.	Izd.	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

		Muñeca	
		Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar
			
Dch.	Izd.	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.	

Continuación del apéndice 5.

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático,
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch. Izd.

Factor Complementario: **5** **5**

Continuación del apéndice 5.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	10	9
Aplicación de fuerza:	22	22
Hombro:	24	24
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	25,5	25,5
Factores de riesgo complementarios:	5	5
Factor Duración:	0,85	0,85

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	55,68	54,83

Continuación del apéndice 5.

PROGRAMA DE HIGIENE OCUPACIONAL Y ERGONOMIA - 2019

OBJETIVO: Asegurar que las condiciones físicas, químicas, y en general ambientales y, ergonómicas se encuentren alineadas a los estándares establecidos por norma, para minimizar la probabilidad de adquirir alguna enfermedad ocupacional.

ALCANCE: Aplicable a todos los ambientes de trabajo.

Legenda: Programado P Ejecutado E

Fecha: Enero 2019

ITEM	No.	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	2019								OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO %
				I Trim		II Trim		III Trim		IV Trim			
				P	E	P	E	P	E	P	E		
ACTIVIDADES PREVENTIVAS EN ERGONOMIA	1	Realización de pausas activas.	Coordinador institucional										
	2	Realizar test de posicionamiento y postura en el puesto de trabajo para adecuamiento de los puestos de trabajo.	Coordinador institucional										
MONITOREO DE AGENTES AMBIENTALES Y OCUPACIONALES	3	Realizar el monitoreo de agentes ocupacionales y ambientales mediante un servicio externo.	Coordinador institucional										
	4	Coordinar con cada responsable de oficina o sede institucional la ejecución del servicio de monitoreo de agentes ambientales y ocupacionales.	Coordinador institucional										
	5	Coordinar la adquisición de implementos ergonómicos, de ser necesarios.	Coordinador institucional										
	6	Entrega de los implementos ergonómicos de ser necesarios según resultados del test de posicionamiento y postura en el puesto de trabajo.	Coordinador institucional										
	7	Validar los programas de actividades de monitoreo de agentes ambientales y ocupacionales para su implementación.	Coordinador institucional										
EVALUACIONES ERGONOMICAS DE PUESTOS CRITICOS	8	Realización de evaluaciones según seguimiento de resultados de exámenes médicos periódicos.	Coordinador institucional	Según necesidad y/o cronograma del servicio de salud ocupacional.									
	9	Realización de evaluaciones según requerimiento de cada trabajador.	Coordinador institucional	Según necesidad y/o requerimiento.									

Elaborado por: Ing. Javier Argueta

Investigador

Revisado por: Secretaria técnica

Por:

Aprobado por: Gerencia general

Fuente: elaboración propia.