



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

**IMPLEMENTACION DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE  
LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACION  
CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Manuel Esteban Rodríguez Figueroa**

Asesorado por el Ing. Sergio Roberto Barrios Sandoval

Guatemala, agosto de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACION DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE  
LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACION  
CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MANUEL ESTEBAN RODRÍGUEZ FIGUEROA**  
ASESORADO POR EL ING. SERGIO ROBERTO BARRIOS SANDOVAL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

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

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García (i.a.)
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**IMPLEMENTACION DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE  
LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACION  
CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial con fecha febrero 2014

**Manuel Esteban Rodríguez Figueroa**

Guatemala 16 de Noviembre de 2017

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

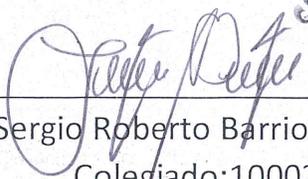
Señor Director

Cumpliendo con lo resuelto por la dirección de la escuela, se procedió a la asesoría del trabajo de tesis titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, desarrollado por el estudiante universitario Manuel Esteban Rodríguez Figueroa.

El contenido del trabajo de tesis ha llenado los requisitos, donde se ha aplicado consulta de material bibliográfico adecuado, investigación, trabajo de campo y aplicación de conocimientos; siguiendo las recomendaciones de la asesoría, con el objetivo que el documento sea una guía afectiva y aplicable.

Por lo expuesto, le doy el visto bueno al trabajo de investigación final de graduación del estudiante Manuel Esteban Rodríguez Figueroa

Atentamente,

  
Sergio Roberto Barrios S  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 10002

---

Ing. Sergio Roberto Barrios Sandoval  
Colegiado:10002



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

REF.REV.EMI.038.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE LOS DEPARTAMENTOS DE MATENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Esteban Rodríguez Figueroa**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Nora Leonor Elizabeth García Tobar  
Ingeniera Industrial  
Colegiada No. 8121

Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2021.

/mgp



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

REF.DIR.EMI.071.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Esteban Rodríguez Figueroa**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



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

Guatemala, agosto de 2021.  
/mgp



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101 - 24189102

DTG. 341.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACION DE PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO, SERVICIOS, PROYECTO URBANIZACION CIUDAD UNIVERSITARIA Y PLAN GENERAL DE REMODELACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Manuel Esteban Rodríguez Figueroa**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, agosto 2021

AACE/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser el proveedor de todo a lo largo de mi carrera.
- Mis padres** Juan Adolfo Rodríguez Santizo y Rosalina Figueroa de Rodríguez. Por siempre estar conmigo en las buenas y las malas.
- Mi hermano** Juan Adolfo Rodríguez Figueroa, por ser un ejemplo y apoyarme siempre.
- Mis tíos** Por ser una voz de aliento, durante mi carrera y los días de mi vida.
- Mis amigos** Por ser parte de este proceso y apoyarme en los momentos de desvelos, altas y bajas.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios.

**Facultad de Ingeniería**

Por ser mi segunda casa durante algunos años de mi vida.

**Colegio Castillo Córdova**

Por brindarme los conocimientos necesarios para poder alcanzar esta meta.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN .....	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. División de Servicios Generales .....	1
1.1.1. Generalidades .....	1
1.1.2. Objetivos de la empresa .....	1
1.1.3. Misión y visión .....	2
1.2. Descripción de la D.S.G .....	2
1.3. Ubicación de la empresa .....	2
1.4. Estructura organizacional .....	4
1.5. Descripción y generalidades de los departamentos de la D.S.G.....	4
1.5.1. Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.....	5
1.5.2. Depto. de Mantenimiento.....	5
1.5.3. Depto. de Servicios.....	5
1.6. Seguridad Industrial.....	6
1.6.1. Objetivo .....	6
1.6.2. Funciones .....	7
1.6.3. Procedimientos de trabajo .....	7

1.6.4.	Riesgos en el trabajo.....	7
1.6.4.1.	Tipos de riesgos .....	8
1.6.4.2.	Matriz de riesgos .....	9
1.6.5.	Costos derivados de accidentes.....	10
1.6.5.1.	Legislación de seguridad e higiene .....	10
1.6.5.2.	Costos de accidentes .....	12
1.6.6.	Equipo de seguridad industrial .....	13
1.6.6.1.	Protección a la cabeza .....	13
1.6.6.2.	Protección de ojos y cara .....	13
1.6.6.3.	Protección de oídos.....	15
1.6.6.4.	Protección de nariz.....	16
1.6.6.5.	Protección de manos y brazos .....	17
1.6.6.6.	Protección de pies y piernas .....	17
1.6.6.7.	Cinturones de seguridad para trabajos en altura.....	18
1.6.6.8.	Ropa de trabajo.....	19
1.6.6.9.	Ropa protectora.....	19
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	21
2.1.	Condiciones generales de las instalaciones.....	21
2.2.	Personal .....	30
2.2.1.	Procedimientos de trabajo.....	31
2.2.2.	Métodos de trabajo.....	31
2.3.	Identificación de riesgos.....	32
2.4.	Identificación de procedimientos inseguros.....	41
2.5.	Historial de accidentes .....	43
2.6.	Costos derivados de accidentes .....	45
2.7.	Prevención de accidentes .....	45
2.7.1.	Equipo de protección personal .....	46

2.7.2.	Señalización .....	47
3.	PROPUESTA .....	53
3.1.	Introducción de políticas y normas .....	53
3.2.	Institución de reglamentos.....	54
3.2.1.	Procedimientos de trabajo .....	54
3.2.2.	Métodos de trabajo .....	55
3.3.	Eliminación de áreas de riesgo.....	58
3.4.	Disminución de riesgos a los cuales está expuesto el trabajado.....	67
3.5.	Áreas de trabajo limpias y organizadas .....	71
3.6.	Prevención de accidentes.....	75
3.6.1.	Señalización .....	75
3.6.2.	Equipo de primeros auxilios.....	87
3.6.3.	Aplicación de primeros auxilios.....	88
4.	IMPLEMENTACION .....	89
4.1.	Desarrollo de políticas y normas de seguridad.....	89
4.2.	Desarrollo de políticas y normas de higiene .....	90
4.3.	Aspectos de higiene .....	91
4.3.1.	Organización.....	98
4.3.2.	Orden y limpieza.....	102
4.4.	Planes de contingencia .....	105
4.4.1.	Procedimientos de primeros auxilios .....	115
4.4.1.1.	Botiquín de primeros auxilios.....	117
4.4.1.2.	Tratamiento.....	119
4.5.	Equipo de protección personal .....	126

5.	SEGUIMIENTO.....	133
5.1.	Evaluación de accidentes.....	133
5.2.	Supervisión de cumplimientos de políticas y normas de seguridad .....	136
5.3.	Capacitación al personal .....	138
5.4.	Metas de accidentes .....	146
5.4.1.	Conteo de días a partir del último accidente .....	147
	CONCLUSIONES.....	149
	RECOMENDACIONES .....	151
	BIBLIOGRAFÍA.....	153
	APÉNDICES.....	157

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación Division de Servicios Generales .....	3
2.	Organigrama general de la Division de Servicios Generales .....	4
3.	Área de carpintería.....	22
4.	Área soldadura 1 .....	23
5.	Área soldadura 2.....	24
6.	Área de furgones.....	25
7.	Área de bodegas.....	26
8.	Área planta de tratamiento de aguas .....	27
9.	Maquinaria del área de carpintería.....	28
10.	Área de soldadura.....	29
11.	Entrada bodega y vestidor del área de carpintería y área de trabajo ...	33
12.	Área de herrería 2 .....	34
13.	Escaleras que conducen al área de herrería 2.....	35
14.	Herramientas de trabajo mal almacenadas.....	36
15.	Recipientes de oxígeno y acetileno.....	37
16.	Vehículos y materiales en entrada/salida.....	38
17.	Almacenaje de herramientas de trabajo.....	39
18.	Almacenaje de material sobrante .....	39
19.	Área de bodegas.....	48
20.	Estacionamiento Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios.....	50
21.	Grado de severidad.....	58
22.	Nivel de probabilidad.....	59

23.	Taller de carpintería del Departamento de Mantenimiento .....	72
24.	Guía de código de colores .....	76
25.	Señales de prohibición.....	77
26.	Señales de obligación.....	78
27.	Señales de equipos contra incendios .....	79
28.	Colores de gases de uso industrial .....	80
29.	Estandar para marcaje de pisos 5s.....	80
30.	Organigrama del Comité de Seguridad Industria .....	99
31.	Extintores.....	108

## TABLAS

I.	Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	42
II.	Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores del Departamento de Mantenimiento.....	42
III.	Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores del Departamento de Servicios.....	43
IV.	Historial de accidentes de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.....	44
V.	Equipo de protección personal de los trabajadores de Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios .....	46
VI.	Eliminación de riesgos área de carpintería .....	60
VII.	Eliminación de áreas de riesgo área de herrería 1 de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	61

VIII.	Eliminación de áreas de riesgo área de herrería 2 de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	62
IX.	Eliminación de riesgos para los albañiles de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	63
X.	Eliminación de área de riesgo en el área de carpintería del Departamento de Mantenimiento .....	63
XI.	Eliminación de áreas de riesgo del área de herrería del Departamento de Mantenimiento .....	64
XII.	Eliminación de área de riesgo para los trabajadores de albañilería, plomería, electricidad y teléfonos del Departamento de Mantenimiento.....	65
XIII.	Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de medio ambiente del Departamento de Servicios.....	66
XIV.	Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de limpieza del Departamento de Servicios .....	66
XV.	Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de mensajería y transportes del Departamento de Servicios.....	66
XVI.	Disminución de riesgos para los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	68
XVII.	Disminución de riesgos para los trabajadores del Departamento de Mantenimiento.....	69
XVIII.	Disminución de riesgos para los trabajadores del Departamento de Servicios.....	70
XIX.	Las 5 s sus ventajas y preguntas de aplicación para la Unidad Proyecto de Urbanización Universitaria y Plan General de	

	Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios .....	73
XX.	Propuesta de señalización para talleres .....	81
XXI.	Propuesta de señalización móvil .....	83
XXII.	Explicación de organigrama.....	100
XXIII.	Reglamento general de seguridad e higiene industrial para los trabajadores de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios.....	103
XXIV.	Tabla guía para selección de extintor .....	110
XXV.	Propuesta de extintores para la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios .....	111
XXVI.	Instrumentos necesarios para botiquín de primeros auxilios .....	117
XXVII.	Causas y tratamiento de la asfixia .....	119
XXVIII.	Características y tratamiento del coma.....	120
XXIX.	Causas y tratamiento de la epilepsia .....	120
XXX.	Causas y tratamiento de la insolación .....	121
XXXI.	Causas y tratamiento de la hemorragia .....	122
XXXII.	Causas y tratamiento de las quemaduras.....	123
XXXIII.	Tratamiento de fracturas, esguinces, desgarres o luxaciones .....	125
XXXIV.	Equipo de protección personal para los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones .....	126
XXXV.	Equipo de protección personal para los trabajadores del Departamento de Mantenimiento.....	128
XXXVI.	Equipo de protección personal para los trabajadores del Departamento de Servicios.....	129
XXXVII.	Supervisión de actividades en el Campus Central.....	137

XXXVIII.	Supervisión en talleres .....	138
XXXIX.	Plan de contingencias contra incendios .....	141
XL.	Plan de contingencia contra sismos .....	141
XLI.	Primeros auxilios .....	143
XLII.	Áreas para la definición de metas de accidentes .....	147



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>C</b>	Centígrado
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>Kg</b>	Kilogramo
<b>Km/H</b>	Kilómetros por hora
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>m</b>	Metro
<b>mm</b>	Milímetro
<b>%</b>	Porcentaje



## GLOSARIO

<b>Accidente de trabajo</b>	Es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador daños a la salud.
<b>Ambiente de trabajo</b>	Conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja influyendo en la salud y vida del trabajador.
<b>Capacitación</b>	Preparación teórica y práctica de un trabajador para que sea apto o capaz de realizar alguna actividad dentro de la empresa.
<b>Cepilladora</b>	Es una máquina herramienta que realiza la operación mecánica de cepillado. Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, acanalamiento y otras formas geométricas en piezas.
<b>Condición insegura</b>	Es toda situación peligrosa que hace posible que ocurra un accidente o incidente.
<b>Dieléctrico</b>	Es aislante o mal conductor del calor y la electricidad.
<b>DIGA</b>	Dirección General Administrativa.
<b>D.S.G</b>	División de Servicios Generales.

<b>Férulas</b>	Es un dispositivo o estructura de metal, madera, yeso, cartón, tela o termoplástico que se aplica con fines generalmente terapéuticos.
<b>Higiene industrial</b>	Es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo.
<b>Luxación</b>	Es la separación de dos huesos en el lugar donde se encuentran en una articulación. Las articulaciones son zonas donde dos huesos se unen.
<b>Norma de seguridad</b>	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.
<b>Orden</b>	Forma de estar colocadas adecuadamente las cosas, personas o hechos en un lugar o de sucederse en el tiempo según un determinado criterio.
<b>Plan de contingencia</b>	Conjunto de normas y procedimientos generales basados en el análisis de vulnerabilidad.
<b>Seguridad industrial</b>	Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria.

**Señalización**

Conjunto de estímulos que condicionan la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretenden resaltar.



## RESUMEN

Para el desarrollo de este trabajo de graduación se analizaron las áreas de trabajo de las distintas actividades que se llevan a cabo y el equipo de protección personal con el que cuentan en el Departamento de Servicios, Departamento de Mantenimiento y la Unidad Proyecto Urbanización ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones de la USAC. Una vez recabada la información se procedió al análisis de esta por medio de la herramienta Matriz de Riesgos, se pudo detectar los factores que representaban mayor tendencia a producir accidentes en las distintas áreas de trabajo.

En general todas las áreas de trabajo se encuentran desordenadas por lo cual se propone un método para poder clasificar, desechar y ordenar las áreas de trabajo como también la señalización de estas. Para que los trabajadores puedan cumplir a cabalidad estos nuevos procedimientos se desarrolló una serie de normas, políticas y reglamentos relacionados a la Seguridad en el trabajo para crear conciencia. También se define el equipo de protección personal adecuado para cada actividad como equipo de primeros auxilios.

Para poder dar seguimiento se crea el departamento de Seguridad Industrial con el fin de capacitar tanto en el tema de seguridad como de primeros auxilios, analizar riesgos y dar mantenimiento a los equipos de protección y de contingencia.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar procesos de seguridad industrial para el personal de los departamentos de mantenimiento, servicios y Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones de la USAC.

### **Específicos**

1. Identificar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de cada departamento o unidad.
2. Evaluar los riesgos identificados por medio de un análisis de riesgos.
3. Controlar los riesgos organizándolos de mayor a menor.
4. Definir equipo de protección a los trabajadores de acuerdo a la actividad que desempeñen.



## INTRODUCCIÓN

Como parte de la constante búsqueda del desarrollo del recurso humano las empresas o entidades van más allá del poder incentivar económicamente a sus trabajadores, también se preocupan por la salud y parte de ello es el resguardar la integridad física en el desarrollo de sus actividades. Actualmente el tema de seguridad industrial ha ido tomando fuerza porque con este sistema de disposiciones obligatorias se logra limitación de riesgos, prevención y la protección física del trabajador.

En el desarrollo del presente trabajo se llevó a cabo análisis físicos de las áreas de trabajo donde se ejecuta labores con máquinas y herramientas, como también a vestidores y áreas de consumo de alimentos como parte de Higiene. También se observó y analizó el desarrollo de las actividades que se realizan alrededor del Campus de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se tomaron en cuenta riesgos en la infraestructura y los actos inseguros de los trabajadores, los mismos fueron analizados por medio de la matriz de Riesgos.

En base al nivel de riesgo detectado se proponen una serie de acciones para poder corregir las malas prácticas de los trabajadores y las otras que se enfocan al ordenamiento de espacios físicos por medio de la eliminación de objetos y la definición de lugares de almacenamiento. También se refuerza el tema de prevención de accidentes capacitando al personal para que estén preparados en caso de haber heridos y mantener siempre un equipo de primeros auxilios.

Adicionalmente este proceso de Seguridad Industrial debe tener un seguimiento para fortalecer y detectar nuevas amenazas capacitando constantemente al personal, trazando metas y sobre todo teniendo como objetivo no tener accidentes.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

## 1.1. División de Servicios Generales

Es una unidad técnico-administrativa que depende directamente de la Dirección General de Administración de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargada de fortalecer el desarrollo de la infraestructura física, planificar en forma racional el crecimiento físico de la Universidad y especificar criterios de programación, racionalización y el diseño de equipamiento para diferentes categorías de espacio. Así mismo es la encargada de administrar las funciones de ejecución supervisión, mantenimiento y el control de la obra física, así como de los servicios auxiliares.<sup>1</sup>

### 1.1.1. Generalidades

La creación de esta Unidad se originó con la integración de varias dependencias universitarias que obraban desde el año de 1979. Este proyecto fue aprobado por el Honorable Consejo Superior Universitario el 12 de agosto de 1981 según Acta no. 26-81, inciso 3.12.<sup>2</sup>

### 1.1.2. Objetivos de la empresa

- Racionalización de recursos para obtener mayor productividad en programas de ejecución, supervisión, mantenimiento y control de proyectos a través de la determinación de prioridades mediante el análisis de costos y necesidades en las diferentes unidades.
- Determinar la organización de las unidades técnico-administrativas para la provisión, desarrollo y uso racional de la planta física, así como el control de la distribución, funcionamiento y mantenimiento de la capacidad instalada.
- Hacer estudios pertinentes para los programas de planificación física, mantenimiento y servicios, relacionados con el diseño, urbanización, supervisión y ejecución.

---

<sup>1</sup> ARANGO DE VIVAS, Alma Libertad, *Manual de organización división de servicios Guatemala*.  
p. 3.

<sup>2</sup> Ibíd.

- Propiciar el involucramiento de las diferentes unidades académicas para que, a través de sus diferentes programas académicos, presenten soluciones técnicas que permitan a la División de Servicios Generales realizar un trabajo de equipo con apoyo multidisciplinario.<sup>3</sup>

### **1.1.3. Misión y visión**

- La misión es La División de Servicios Generales presta una cobertura tanto en la capital, en la ciudad universitaria y las diferentes dependencias y propiedades que tiene la Universidad en la ciudad de Guatemala, como a nivel regional, cubriendo cada uno de los Centros Regionales y propiedades universitarias en el interior del país.
- La visión es La División de Servicios Generales como órgano de administración superior tiene como función básica el control técnico y administrativo de los proyectos de obra física, así como también los programas de mantenimiento y servicios que desarrollan en la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de los Departamentos de Diseño, Urbanización y construcciones, mantenimiento y servicios, que son los que la conforman.<sup>4</sup>

## **1.2. Descripción de la D.S.G**

La División de Servicios Generales como órgano de administración superior tiene como función principal el control técnico-administrativo de los proyectos de obra física, así como también los programas de mantenimiento y servicios que desarrollan en la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de los departamentos de Diseño, Urbanización y Construcción, Mantenimiento y Servicios, que son los que conforman esta División, a la vez la elaboración, ejecución, control-presupuesto del Plan de Inversiones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, asesoría a diferentes unidades, proyectos de arquitectura e ingeniería, asesoría a diferentes unidades administrativas y académicas de la Universidad en lo que respecta a cuadros, diagramas, gráficas y asesoría con respecto al uso del espacio, construcción y otros de su competencia.<sup>5</sup>

## **1.3. Ubicación de la empresa**

---

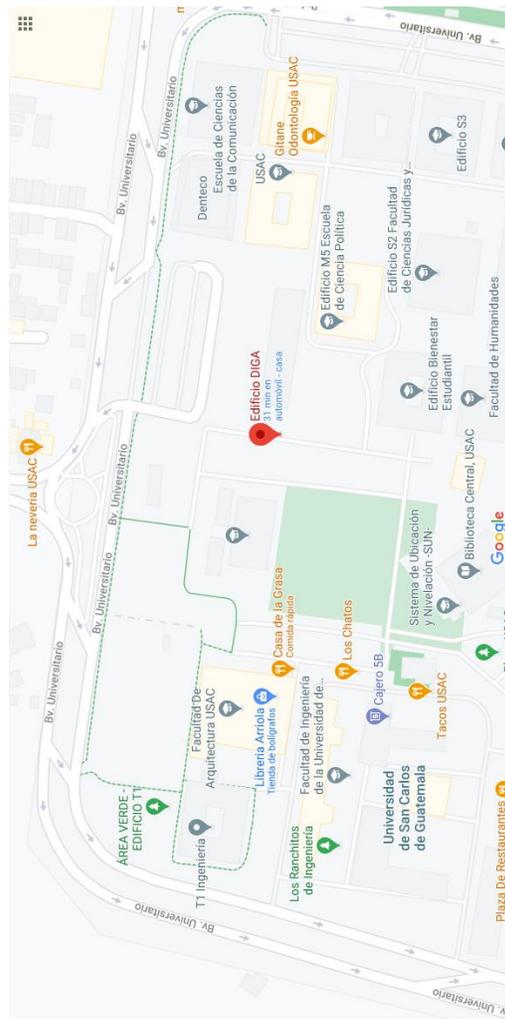
<sup>3</sup> YACHE CATAVI, Oscar Oswaldo. *Automatización de generación de planillas en la División de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. p. 53.

<sup>4</sup> ARANGO DE VIVAS, Alma Libertad. *Manual de organización división de servicios Guatemala*. p. 3.

<sup>5</sup> *Ibíd.* p. 4.

La División de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra ubicada en Edificio DIGA, 3er nivel Ciudad Universitaria, Zona 12, ciudad de Guatemala, Departamento de Guatemala.

Figura 1. **Ubicación División de Servicios Generales**



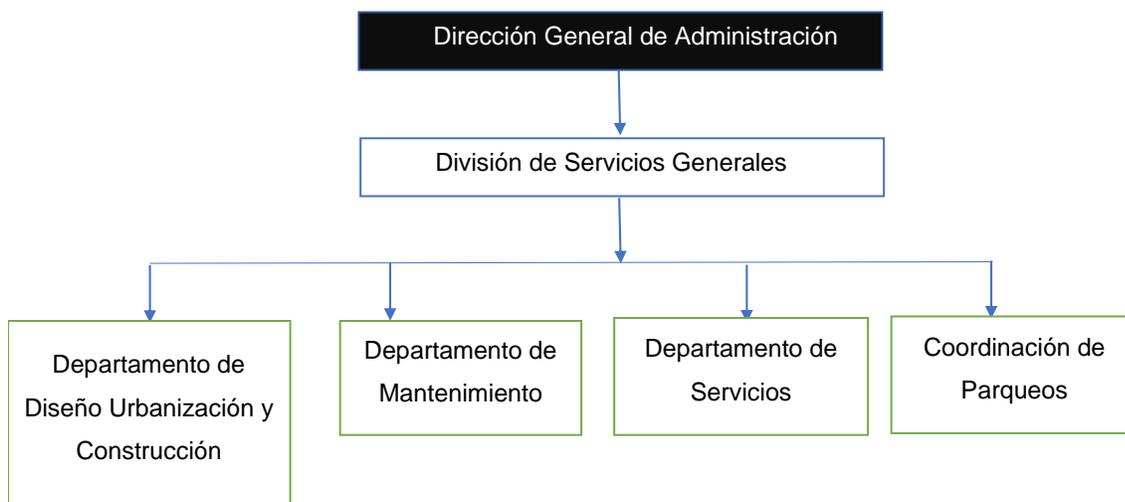
Fuente:Google Maps. *Universidad de San Carlos de Guatemala*. <https://cutt.ly/Kv5eoED>.

Consulta: 2 de septiembre de 2019.

## 1.4. Estructura organizacional

La División de Servicios Generales está integrada por: División de Servicios Generales, y los departamentos de: Diseño, Urbanización y Construcción, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicio.

Figura 2. Organigrama general de la División de Servicios Generales



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala. *Estructura organizacional*.  
[http://sitios.usac.edu.gt/wp\\_ddo/wp-content/uploads/2015/01/Manual-de-Organizaci%C3%B3n-DIGA-Integrado.pdf](http://sitios.usac.edu.gt/wp_ddo/wp-content/uploads/2015/01/Manual-de-Organizaci%C3%B3n-DIGA-Integrado.pdf). Consulta: 25 de junio de 2018.

## 1.5. Descripción y Generalidades de los departamentos de la D.S.G

A continuación, se describen los diferentes departamentos de la División de Servicios Generales.

### **1.5.1. Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

Es una unidad técnica-administrativa y su función se centra en la reparación y mantenimiento de la infraestructura de la Universidad de San Carlos de Guatemala e incluye todas las extensiones y cedes ubicados en la República de Guatemala.

Esta unidad se compone de dos áreas:

- Área administrativa es la encargada de llevar a cabo la gestión y dirección de proyectos que son considerados necesarios para realizar en la infraestructura de la Universidad.
- El área operativa es la encargada de llevar a cabo los proyectos de remodelaciones. Esta se encuentra ubicada en la granja experimental de Veterinaria.<sup>6</sup>

### **1.5.2. Depto. de Mantenimiento**

Es la unidad técnico-administrativa, dependiente de la División de Servicios Generales, que desarrolla varias actividades para conservar la infraestructura, mobiliario y sistemas de servicios básicos de las instalaciones del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Conformado por:

- Área de carpintería
- Área de herrería
- Área de albañilería
- Área de plomería
- Área de Electricidad
- Área de Teléfonos.<sup>7</sup>

### **1.5.3. Depto. de Servicios**

Es la unidad técnico-administrativa encargada de velar por la conservación y buen funcionamiento de los servicios relacionados a los bienes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

---

<sup>6</sup> ARANGO DE VIVAS, Alma Libertad. *Manual de organización división de servicios Guatemala*. p. 29.

<sup>7</sup> *Ibíd.*

- Generalidades
  - Objetivos:
    - Proteger los bienes físicos de la Universidad, para alcanzar mayor utilidad para obtener su máximo aprovechamiento.
    - Conservar los bienes físicos en las mejores condiciones estéticas e higiénicas.
    - Programar los servicios generales necesarios para el buen funcionamiento de las unidades y organismos de la Universidad
    - Conseguir la utilización eficiente de los bienes físicos.
  - Conformado por:
    - Medio ambiente
    - Limpieza
    - Mantenimiento y áreas verdes
    - Mensajería y transporte.<sup>8</sup>

## **1.6. Seguridad Industrial**

Es un área multidisciplinaria que se centra en minimizar los riesgos a los cuales está expuesto el trabajador por medio de reglamentos, procedimientos y estrategias destinados a preservar la integridad física del mismo.

### **1.6.1. Objetivo**

El objetivo principal consiste en evitar que una acción se convierta en un accidente, y si este llega a ocurrir se pueda minimizar las lesiones del trabajador por medio del equipo de protección adecuado y planes de contingencia establecidos.

---

<sup>8</sup> ARANGO DE VIVAS, Alma Libertad. *Manual de organización división de servicios Guatemala.* p. 29.

### **1.6.2. Funciones**

- Establecer normas adecuadas de seguridad
- Ejecutar planes de Contingencia
- Realizar inspecciones periódicas de seguridad

### **1.6.3. Procedimientos de trabajo**

Es un conjunto de actividades estructuradas y organizadas que pueden llevarse a cabo de manera simultánea o individualmente en un tiempo y lugar determinado.

La parte fundamental de cualquier procedimiento en el que se trabaje con máquinas-herramientas es la inspección que se entiende como método de exploración física que se efectúa por medio de la vista, la cual debe ser llevada a cabo por el trabajador antes de realizar una actividad.

Mediante las inspecciones se pueden detectar:

- Condiciones inseguras
- Actos inseguros.
- Acciones correctoras ineficaces
- Problemas de diseño

### **1.6.4. Riesgos en el trabajo**

Todo trabajador se encuentra día a día expuesto a riesgos distintos derivados de las condiciones de trabajo, que si no se conoce o no están analizados y evaluados pueden ocasionar daños a su integridad física.

Riesgo se define como el efecto supuesto de un peligro no controlado, apreciado en términos de probabilidad de que sucederá, la severidad máxima de cualquier lesión o daño, y la sensibilidad del público a tal incidencia.

#### **1.6.4.1. Tipos de riesgos**

- Riesgos físicos
  - Riesgos físicos no mecánicos: son los distintos elementos del entorno de lugares de trabajo entre los cuales se encuentra el calor, el frío, la humedad, el ruido, entre otros. Con el tiempo pueden ocasionar daños, materiales y humanos.
  - Riesgos físicos mecánicos: son los producidos por el uso de máquinas, útiles o herramientas, si no son controlados correctamente pueden ocasionar daños materiales y humanos.
- Riesgos químicos: son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos tales como gas, vapores, humo y polvos, los cuales pueden producir alergias, asfixias, irritaciones, entre otros.
- Riesgos ergonómicos: se refiere a la postura que se mantiene mientras se trabaja y que puede ocasionar dolores de espalda, fatiga muscular, túnel carpiano, entre otros.
- Riesgos biológicos: son todos aquellos donde el trabajador está expuesto a contacto con otros seres vivos como virus, parásitos o bacterias. Las

consecuencias de estos pueden llegar a ser fatales por lo que se les debe de brindar un trato especial.

- Riesgos psicosociales: son todos aqueos que afectan la salud mental del trabajador, ocasionando estrés, depresión, monotonía y como consecuencia enfermedades cardiovasculares, gastrointestinales, respiratorias, entre otros.
- Riesgos ambientales: este tipo de riesgo se encuentra determinado por el lugar donde se desempeñan las labores, y
- es más fácil controlar este tipo de riesgo en una oficina que en un espacio abierto. Las lluvias, intensidad de sol, frio, nieve, entre otros. son algunos de los factores más sobresalientes y marcados que no se pueden controlar tan fácilmente.
- Riesgos mecánicos: estos están presentes las actividades donde se utilizan maquinaria pesada, herramientas manuales o es necesario desplazarse en un medio de transporte.

#### **1.6.4.2. Matriz de riesgos**

Es una herramienta de control que se utiliza para detectar la probabilidad de que ocurra un accidente y la severidad que este puede ocasionar, en cualquier lugar o puesto de trabajo.

- Beneficios
  - Evaluación metódica de los riesgos

- Monitoreo continuo
- Promueve una sólida gestión de riesgos

### **1.6.5. Costos derivados de accidentes**

En el análisis de costos se pueden definir los directos y los indirectos. Los directos están relacionados con la gravedad del accidente, estos se pueden cuantificar y contabilizar sin problemas como atención medica en la empresa, horas de trabajo perdidas, pérdida de maquina o herramienta, entre otros.

Los gastos indirectos son todos aquellos que no se pueden cuantificar y contabilizar fácilmente como suspensiones médicas, disminución de ingresos familiares, gastos de rehabilitación, entre otros.

#### **1.6.5.1. Legislación de seguridad e higiene**

Entre las leyes que rigen la seguridad e higiene laboral en Guatemala, se pueden mencionar, basado en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas 33-2016:

Según capítulo 2, menciona las obligaciones de los patronos para con los trabajadores:

Obligaciones de los patronos:

Artículo 4. (Reformado según Art.2 del Ac. Gu. 33-2016). Todo patrono o su representante, intermediario, proveedor, contratista o subcontratista, y empresas terceras están obligados a adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas de SSO para proteger la vida, la salud y la integridad de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- A las operaciones y procesos de trabajo.
- Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, certificado por normas internacionales debidamente reconocidas.

- A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales en los lugares de trabajo.
- A la colocación y mantenimiento de resguardos, protecciones y sistemas de emergencia a máquinas, equipos e instalaciones.

Artículo 5. (Reformado según Art.3 del Ac. Gu. 33-2016). Son también obligaciones de los patronos:

- Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.
- Promover la capacitación de su personal en materia de SSO en el trabajo a través de instituciones afines en la materia.
- Dar cumplimiento a la Política Nacional de VIH/SIDA en el lugar de trabajo.
- Colocar y mantener en lugares visibles, material impreso como avisos y carteles, para la promoción y sensibilización de la SSO, que sean promovidos y verificados por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en conjunto con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- Proporcionar al trabajador las herramientas, vestuario y enseres inherentes y necesarios para el desarrollo de su trabajo.
- Permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo a los inspectores de trabajo y técnicos de salud y seguridad ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y a inspectores de seguridad e higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el objeto de constatar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los reglamentos de higiene y seguridad; y,
- Facilitar la creación y funcionamiento de los comités bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional.

Según capítulo 3, menciona las obligaciones que tienen los trabajadores:

Obligaciones de los trabajadores:

Artículo 8. Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Asimismo, está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

Así mismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

Artículo 9. (Reformado según Art.6 del Ac. Gu. 33-2016). Se prohíbe a los trabajadores:

- Ejecutar actos tendientes a impedir que se cumplan las medidas de SSO en las operaciones y procesos de trabajo.

- Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.
- Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos.
- Dañar, destruir o remover la señalización sobre condiciones inseguras o insalubres
- Hacer juegos, bromas o cualquier actividad que pongan en peligro su vida, salud e integridad corporal o la de sus compañeros de trabajo.
- Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y que se guarden todas las precauciones indicadas por el encargado de la máquina.
- Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado étílico o bajo influencia de narcóticos o droga enervante.
- Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramienta para el trabajo que realice.
- Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo.
- Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.
- Discriminar y estigmatizar a las personas con capacidades especiales.<sup>9</sup>

#### **1.6.5.2. Costos de accidentes**

- Costos para la organización
  - De los primeros auxilios y atención medica no cubierta por el seguro.
  - De los daños sufridos por la maquinaria, herramientas, equipo y materiales.
  - Perdida del recurso humano.
  
- Costos para el accidentado
  - Dolor y sufrimiento
  - Gastos adicionales
  - Perdida de la capacidad de trabajo o profesión

---

<sup>9</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 5 - 9.

## **1.6.6. Equipo de seguridad industrial**

Para poder minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores es importante pensar en una adecuada asignación de equipo de protección para resguardar la integridad física, basándose en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas 33-2016.

### **1.6.6.1. Protección a la cabeza**

Según acuerdo GU 229-2014, Título 5, capítulo 2, artículos 233 y 234, todo trabajo que implique enganche de los cabellos es obligatorio que el trabajador utilice gorros, redecillas, turbantes u otro tipo de protección para el cabello, debe estar bien ajustado y de fácil limpieza. Cuando el trabajo está determinado a la exposición de sol o lluvias es obligatorio el uso de cubrecabezas.

ARTÍCULO 235. Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza es obligatorio el uso de cascos protectores debidamente garantizados, con las características siguientes:

- Clase G: para impactos, lluvia, fuego, sustancias químicas y protección eléctrica no mayor de dos mil doscientos (2 200) voltios.
- Clase E: con idénticas características a los cascos clase G, pero con protección eléctrica no menor de veinte mil (20 000) voltios.
- Clase C: con idénticas características a los cascos clase G, pero no deben ser utilizados cerca de cables eléctricos o donde existan sustancias corrosivas.”

ARTICULO 236. Los cascos de seguridad deben cumplir los requisitos siguientes:

- Atalaje o equipo regulable para adaptarlo a cada caso
- Fabricados con material resistente al impacto
- Proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas
- Será de uso personal obligatorio.<sup>10</sup>

### **1.6.6.2. Protección de ojos y cara**

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.

---

<sup>10</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p.13 - 15.

Según Acuerdo GU 229-2014 la protección de ojos se debe seleccionar en función a los siguientes riesgos:

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

ARTÍCULO 243. La protección de la vista se debe realizar mediante el empleo de gafas, lentes de seguridad, pantallas transparentes o viseras, que cumplan con los requisitos siguientes:

- Aprobación de su calidad y seguridad por organismos nacionales e internacionales.
- Que se adapten perfectamente a las características físicas de cada trabajador.
- Que los lentes correctores se integren a los mismos, independiente de las características y fin a proteger.
- Las lentes para las gafas de protección deben ser óptimamente neutras, libres de burbujas u otros defectos.
- En caso de utilización contra riesgos mecánicos, es necesario un lente de seguridad resistente a la fuerza exterior que proporcione la voladura de partículas y además debe garantizar un campo visual óptimo para el tipo de labor a realizar.
- Para riesgos químicos es necesario que las gafas sean de fácil limpieza y campo visual óptimo para la labor a ejecutar. Para lo cual son necesarias las válvulas antivaho, las cuales deben ser aptas para la labor que se está efectuando, con el objeto de evitar el empañamiento de los lentes”.
- Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
- Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
- Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
- También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

“ARTICULO 237.A todos aquellos trabajadores expuestos a radiaciones luminosas, infrarrojas, ultravioletas, agentes químicos y biológicos, así como polvos, humos, neblinas, gases, vapores y voladura de partículas, se debe proteger la cara de todos estos agentes causales de daño según sea el caso en particular.

ARTICULO 238.Las medidas de protección de la cara pueden ser de varios tipos.

- Pantallas abatibles con arnés propio
- Pantallas abatibles sujetas al casco

- Pantallas de protección de la cabeza fija y abatible
- Pantallas sostenidas con la mano
- Pantalla Inactiva para evitar quemaduras en el rostro por arco eléctrico

ARTICULO 239.Las pantallas contra la protección de cuerpos físicos deben ser de material orgánico transparente libres de estrías o rayas.

ARTICULO 240.La protección para los trabajos de hornos debe ser de material aislante o tejido aluminizado, evitándose en lo posible el uso de protecciones de amianto.

ARTICULO 241.En los trabajos de soldadura eléctrica se debe utilizar pantalla con cristal oscuro que mediante un dispositivo se retira y queda un cristal blanco para las labores de remate de la soldadura.<sup>11</sup>

### **1.6.6.3. Protección de oídos**

Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.

ARTÍCULO 245. Para los ruidos de elevada intensidad, superiores a los cien decibeles (100 dB) (A), se debe dotar a los trabajadores de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla u otros dispositivos similares.

ARTICULO 246.Los tapones, orejeras u otros dispositivos similares, deben seleccionarse para atenuar los niveles de exposición al ruido al que se encuentra expuesto el trabajador; considerando las características y comportamiento del ruido en el medio laboral, tales como nivel sonoro y nivel de presión acústica por bandas de octava, para que el equipo seleccionado sea el adecuado y específico a la naturaleza del riesgo. Dicha selección es responsabilidad del Patrono o por medio del encargado de la Oficina de Seguridad de conformidad con los estudios de ruido realizados.

ARTICULO 247.Tanto los dispositivos intra auriculares como los de tipo concha, deben poseer el certificado de homologación que garantice su nivel de atenuación con relación al comportamiento del ruido, bajo los parámetros establecidos en el Artículo anterior.

ARTICULO 248.Las inspecciones periódicas a los protectores auditivos debe realizarlas el Patrono o el Comité de Salud y Seguridad, así como la reposición diaria de aquellos que por sus características de uso tengan que desecharse diariamente.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 17 - 19.

<sup>12</sup> *Ibíd.* p. 47.

#### **1.6.6.4. Protección de nariz**

De acuerdo con la naturaleza de cada labor realizada en las actividades del día a día donde el trabajador se encuentra expuesto a sustancias químicas, polvos, vapores, entre otros. Se le debe brindar un medio de protección.

Según el Acuerdo Gubernativo 220-2014, la selección de protección para las vías respiratorias se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

ARTICULO 257. Para seleccionar el equipo de protección respiratoria se debe tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

- Características físicas y químicas del contaminante;
- Características de las labores que se realizan;
- Condiciones del local con relación a las concentraciones del contaminante.

ARTICULO 258. Cuando los protectores respiratorios sean de filtros mecánicos, deben cambiarse cuando exista dificultad respiratoria, se perciba el olor del contaminante o cuando el componente filtrante se haya saturado y éste se solidifique en forma granular.

ARTICULO 259. Cuando los filtros son químicos éstos deben ser específicos a la naturaleza del riesgo, ya sean gases, vapores, humos, neblinas, entre otros. Al igual que en los filtros mecánicos, los filtros químicos deben desecharse cuando:

- Exista dificultad respiratoria.
- Exista presencia de olor del contaminante.
- De acuerdo al tiempo establecido por el fabricante con relación a la capacidad del filtro, concentración del contaminante en el ambiente y tiempo de uso del respirador.

ARTÍCULO 260. Los protectores respiratorios deben cumplir con las normas de seguridad correspondiente para una mejor protección del trabajador.

ARTÍCULO 261. Cuando por la índole de las labores se requiere equipos especiales de protección respiratoria con suministro de aire, en forma autónoma o semiautónoma, sin perjuicio de lo que establezca el manual de procedimiento de cada equipo, es necesario cumplir con las especificaciones técnicas y de procedimiento que establezcan las normas técnicas nacionales o internacionales cuando no exista norma nacional.

ARTÍCULO 262. Los protectores respiratorios como requisito obligatorio deben poseer el certificado de calidad y seguridad impreso en cada dispositivo.<sup>13</sup>

#### **1.6.6.5. Protección de manos y brazos**

ARTICULO 254.La protección de antebrazos, manos y brazos debe ser por medio de guantes y mangas (según el riesgo del trabajo de que se trate). Estos elementos serán del material adecuado a la protección de que se trate y deben ir desde el guante de goma hasta el guante metálico con las características siguientes:

- De acuerdo con la naturaleza del riesgo pueden ser de diferente tamaño, de puño corto hasta la muñeca, de puño mediano hasta el codo y de puño largo hasta el hombro.
- Deben ser adecuados a cada trabajador.
- Deben desecharse si han perdido su capacidad de flexibilidad por el uso diario o bien si poseen rasgaduras o perforaciones. De igual manera, el trabajador debe evitar usar durante sus labores anillos y pulseras, que, por la naturaleza de su trabajo, ponga en riesgo su salud o se exponga a un accidente laboral.

ARTICULO 255.Para la electricidad sólo se debe usar guantes de material dieléctrico, acorde al voltaje que se ha de trabajar.<sup>14</sup>

#### **1.6.6.6. Protección de pies y piernas**

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

ARTICULO 249.En los trabajos con riesgo de accidente mecánico en los pies por caída o golpes de objetos, se debe dotar a los trabajadores de calzado de seguridad, que debe reunir las características siguientes:

- Suela antideslizante.
- Puntera de acero, con resistencia acorde al riesgo y acorde a la magnitud que ocasionaría la caída de objetos pesados o cortaduras (golpes, quebraduras o trituración de los dedos).
- Con plantilla metálica entre la suela y la entre-suela, cuando haya riesgo potencial de penetración de objetos punzocortantes que pueden causar lesiones en la planta del pie.

<sup>13</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 68 -69.

<sup>14</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 66.

- Zapato dieléctrico, los cuáles deben usarse cuando exista el riesgo de contacto con sistemas energizados, además éstos no deben de poseer algún medio metálico que sea conductor de la electricidad.
- La suela debe ser vulcanizada o cocida; sin clavos u otro material mecánico adicional que pueda condicionar un riesgo potencial para el trabajador.
- En caso de que se requiera proteger los dedos del pie, además del riesgo eléctrico, es necesario utilizar puntera de acero totalmente aislada de manera tal que no exista contacto directo con el pie.
- Para evitar las mordeduras de serpientes debe de utilizarse botas altas y chaparreras.

ARTICULO 250.La protección frente al agua y a la humedad será con botas altas de goma de tal manera que aíslen al trabajador de la humedad.

ARTICULO 251.En ningún caso el trabajador puede trabajar descalzo siendo responsable el patrono de la falta de calzado sea o no de seguridad.

ARTICULO 252.En los casos en que sea necesario se debe completar la protección con polainas o cubrepiés en especial para los trabajos de soldadura.

ARTICULO 253.En los locales con riesgo de explosión, el calzado nunca tendrá en la suela objeto o material alguno capaz de producir chispa.<sup>15</sup>

#### **1.6.6.7. Cinturones de seguridad para trabajos en altura**

Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.

- Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:
  - Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.

---

<sup>15</sup>Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 67.

#### **1.6.6.8. Ropa de trabajo**

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

ARTÍCULO 232. Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente de trabajo o enfermedad profesional o cuyo trabajo sea especialmente insalubre, está obligado al uso de la vestimenta de trabajo que le será facilitada gratuitamente por el patrono.”

Restricciones de uso:

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la actividad.<sup>16</sup>

#### **1.6.6.9. Ropa protectora**

Los equipos de protección personal son aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetos por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud o seguridad, así como cualquier otro complemento o accesorio destinado para tal fin. Quedan excluidos:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a la protección de la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de primeros auxilios y salvamento. 40.
- Los equipos de protección de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.

---

<sup>16</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 62.

- Los medios de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los implementos deportivos.
- El material de autodefensa.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Tipo de ropa protectora:

- Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.
- Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón alunizado que refracta el calor.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

Para el desarrollo del presente trabajo de graduación se procedió a recabar información necesaria para el análisis de la seguridad industrial en el área técnica de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones y los departamentos de mantenimiento y servicios. Tomando en cuenta que cada lugar de trabajo que pertenece a cada unidad o departamento, realizando una evaluación de forma consiente del estado actual de los talleres, vestidores, bodegas y áreas destinadas para el desarrollo de actividades y cada uno de los riesgos que tenga.

Toda la información que se recabo fue gracias al apoyo de los jefes o encargados de cada unidad o departamento, como también de los encargados de cada rama de estos mismos.

### **2.1. Condiciones generales de las instalaciones**

Para obtener un diagnóstico de cada unidad o departamento se procedió a realizar una serie de visitas técnicas a las áreas que han sido designadas como centro de operaciones o almacenamiento; para las distintas actividades que en esta o estos se llevan a cabo.

- Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

- **Área de carpintería**

Este espacio cuenta con un área destinada para el almacenamiento de herramientas como también para uso personal de los trabajadores, un espacio donde se encuentra un banco de trabajo para realizar sus labores.

En general se encuentra desordenado, las vías de acceso esta restringidas por residuos de materiales mal ubicados.

**Figura 3. Área de carpintería**



Fuente: elaboración propia, Taller de carpintería. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- **Área de herrería**

Esta cuenta con dos espacios para las tareas relacionadas con herrería.

La primera cuenta con un banco de trabajo no tiene espacio para almacenaje de herramientas. Las conexiones eléctricas están expuestas.

La segunda cuenta con áreas para trabajo adicionalmente tiene espacios para almacenaje de herramientas y residuos de materiales como un pequeño espacio para vestidor de los trabajadores. Se encuentra desordenada.

Figura 4. **Área soldadura 1**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería 1. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

Figura 5. **Área soldadura 2**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería 2. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- **Furgones**

Cuenta con dos furgones que utilizan como bodega, los cuales almacenan:

- Furgón 1: se le modificaron estanterías para almacenaje de papelería, se encuentra ordenado, no tiene ventilación.
- Furgón 2: esta designado para el almacenaje de pintura, madera y herramientas, en general esta desordenado.

Figura 6. **Área de furgones**



Fuente: elaboración propia, Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- **Bodegas**

Tienen un área destinada para almacenaje donde se encuentran siete almacenes, los cuales guardan todo el material utilizado en las obras de esta unidad. En General se encuentran desordenadas, con problemas de filtración de agua, poca ventilación y sin iluminación.

Figura 7. **Área de bodegas**



Fuente: elaboración propia, Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- **Planta de tratamiento de aguas**

Es una planta de tratamiento de aguas residuales que se encargar de limpiar el agua de todos los desechos sólidos y químicos utilizando un proceso de filtros y carbón activo, con el fin de devolver el agua a la naturaleza.

Es un lugar muy bien ordenado y aseado, cuenta con cinco personas para realizar la limpieza y mantenimiento de esta. Se encuentra ubicada en la granja experimental de Veterinaria.

Figura 8. **Área planta de tratamiento de aguas**



Fuente: elaboración propia, Instalaciones de planta de tratamiento de aguas. Granja experimental de Agronomía.

- Departamento de Mantenimiento
  - Área de carpintería

El área de trabajo es muy reducida para el tipo de maquinaria que utilizan. Hay residuos de materiales por todos lados del taller debido a la falta de espacio físico para almacenarlos, hay herramientas que obstruye la libre locomoción y desorden en general.

Figura 9. **Maquinaria del área de carpintería**



Fuente: elaboración propia, Taller de carpintería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

- **Área de herrería**

El espacio es muy reducido en el taller se encuentra ubicado el comedor y vestidor de los trabajadores, cuentan con dos bancos de trabajo. No tienen un espacio físico para resguardar los contenedores de oxígeno y acetileno como también para almacenar los residuos de materiales.

Figura 10. **Área de soldadura**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

- **Área de albañilería**

Los albañiles cuentan con un área de vestidores en la cual pueden guardar sus pertenencias como también ingerir sus alimentos, se encuentra bien distribuido pero desordenado.

- **Área de plomería**

Es un espacio reducido, se encuentra muy desordenado y con poca iluminación, no posee cocina.

- **Área de electricidad y teléfonos**

Es un espacio reducido, se encuentra desordenado y tiene una mesa donde los trabajadores descansan e ingieren sus alimentos.

- Departamento de Servicios

- Medio ambiente

Las herramientas que utilizan son almacenadas en la bodega del Departamento de Servicios.

- Limpieza

No poseen espacio físico para el almacenamiento de herramientas y equipo de trabajo. Se han habilitado espacios para almacenar los enceres y equipo de trabajo.

- Mantenimiento y áreas verdes

Las herramientas que utilizan son almacenadas en la bodega del Departamento de Servicios.

- Mensajería y transporte

No poseen un espacio físico asignado para estacionar los vehículos a excepción de la retroexcavadora y minicargador. Si posee una oficina.

## **2.2. Personal**

Uno de los factores que más afecta a un gran porcentaje de los trabajadores es el nivel de escolaridad con el cual cuentan, esto hace que la implementación de la seguridad industrial y salud ocupacional se vea afectada desde un inicio porque los trabajadores interpretan de manera negativa la

exigencia que este tema amerita. Desde la recopilación de información de los espacios físicos la mayoría se opone a colaborar.

### **2.2.1. Procedimientos de trabajo**

En general los trabajadores no utilizan el equipo de protección personal en su totalidad, no existe compromiso por parte de ellos para utilizar este equipo porque no existe reglamento alguno que los obligue a utilizarlo, algunos se quejan de que el equipo de protección no es el indicado porque estorba a la hora de ejecutar una actividad. Nunca han tenido capacitación en el tema por lo que su alcance en seguridad industrial es vago.

Además de eso los trabajadores realizan otras actividades ajenas a los lugares de trabajo tales casos como dormir en andamios, descansar en andamios, correr en áreas de trabajo, entre otros.

En conclusión, los trabajadores no tienen orden, limpieza y disciplina en el área de trabajo, realizan su trabajo como se les haga más fácil sin importar el riesgo al que se exponen.

### **2.2.2. Métodos de trabajo**

No existe una metodología estándar para la realización de cada actividad, cada trabajador utiliza una metodología distinta y en su mayoría sin un orden específico en el uso y manejo de herramientas de trabajo.

Como consecuencia de esto existen las demoras y al igual que los malos procedimientos, incidentes que dañan la integridad física del trabajador a segundas y terceras personas en el entorno de trabajo.

### 2.3. Identificación de riesgos

Anteriormente se detallaron las condiciones generales de cada espacio físico que está destinado a cada unidad o departamento. Esta información sirve para detectar los riesgos y también se analiza las actividades que realizan tanto dentro de los talleres como es el caso de carpintería y herrería como fuera de ellos en el caso de las demás áreas.

- Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones.
  - Área de carpintería
    - Los materiales sobrantes son apilados cerca del área de trabajo del carpintero, esto hace que tenga menos espacio de trabajo y puede ocasionar un derrumbe.
    - Materiales obstruyendo la salida y entrada de la bodega y vestidor.
    - Las herramientas de trabajo se encuentran en el camino, esto puede hacer que el carpintero se tropiece.
    - Exposición a maquinas-herramientas punzo cortantes. También pueden provocar daño auditivo.
    - Trabajo con solventes químicos como barnices, pinturas, disolventes y pegamentos.

Figura 11. **Entrada bodega y vestidor del área de carpintería y área de trabajo**



Fuente: elaboración propia, Taller de carpintería. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- Área de herrería 1
  - Conexiones eléctricas expuestas
  - Materiales sobrantes sin ordenar
  - El área de comedor se encuentra cerca del área de soldadura.
  
- Área de herrería 2
  - Los materiales sobrantes son almacenados sobre el área de trabajo del herrero y parte de la ruta de evacuación.

- Se encuentra en un segundo nivel, para llegar a la entrada y salida del área de trabajo hay que pasar por una pestaña del inmueble la cual no cuenta con un pasamano.
- El material de las gradas que conducen al segundo nivel se encuentra deteriorado y rajado por el tiempo.

Figura 12. **Área de herrería 2**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería 2. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

Figura 13. **Escaleras que conducen al área de herrería 2**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería 2. Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

- Albañiles
  - Realizan trabajos en alto
  - Exposición a factores ambientales (calor, frío, lluvia, insolación).
  - Sobreesfuerzo debido al transporte y elevación de cargas y trabajos de posturas forzados.
  - Exposición al ruido de máquinas como retroexcavadora, perforadora, martillos, entre otros.
  - Contacto con herramientas punzo cortantes.
  - Departamento de Mantenimiento.

- Departamento de Mantenimiento
  - Área de carpintería
    - Debido al espacio reducido que existe entre la maquinaria, cuando ambas están en funcionamiento interfiere con los trabajadores poniéndolos en peligro.
    - Las herramientas de trabajo como también residuos de materiales apilados se encuentran en el camino, esto puede hacer que el carpintero se tropiece.
    - Exposición a maquinas-herramientas punzo cortantes. También pueden provocar daño auditivo.
    - Trabajo con solventes químicos como barnices, pinturas, disolventes y pegamentos.
    - Exposición visual en caso de uso de esmeril.

Figura 14. **Herramientas de trabajo mal almacenadas**



Fuente: elaboración propia, Taller de carpintería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

- **Herrería**
  - Los recipientes de oxígeno y acetileno se encuentran cerca de las áreas de trabajo.
  - Parquean vehículos y además de apilar material de otros trabajos en las afueras del área de soldadura.
  - El área de comedor se encuentra cerca del área de soldadura.
  - Exposición a la electricidad.
  - Exposición de arco eléctrico, el cual puede provocar ceguera temporal o permanente.

Figura 15. **Recipientes de oxígeno y acetileno**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

Figura 16. **Vehículos y materiales en entrada/salida**



Fuente: elaboración propia, Taller de herrería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

- Albañilería, plomería, electricidad y teléfonos
  - Almacenan herramientas de trabajo en lugares altos como por ejemplo arriba de los *lockers*.
  - Apilan materiales sobrantes de obras en la entrada y salida de cada área.
  - Realizan trabajos en alturas como es el caso de los albañiles, plomeros y electricistas, y trabajos subterráneos como es el caso de los plomeros.
  - Exposición a electricidad.
  - Trabajo con herramientas punzo cortantes.
  - Exposición al clima (calor, frío, lluvia).

Figura 17. **Almacenaje de herramientas de trabajo**



Fuente: elaboración propia, Comedor electricidad. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

Figura 18. **Almacenaje de material sobrante**



Fuente: elaboración propia, Comedor de telefonía. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

Los vestidores de estas áreas presentan los mismos problemas es por eso que se analizan en una sola tabla.

- Departamento de Servicios
  - Medio ambiente
    - Trabajos en alto, podando arboles
    - Trabajos en el bulevar del campus universitario
    - Daño a los ojos por materiales expulsados por las chapeadoras.
  - Limpieza
    - Utilizar cloro para limpiar baños
    - Utilización de gas para retirar polvo de pisos con mopa.
    - Soda caustica para destapar baños.
    - Pisos resbalosos.
  - Mantenimiento y áreas verdes
    - Daño a los ojos por materiales expulsados por las chapeadoras.
    - Atropellos por vehículos en movimiento para los barrenderos en el bulevar del campus central.
    - Recolección de residuos punzo cortantes como jeringas, vidrios, metales, entre otros.

- Mensajería y transporte
  - Operador de camión cisterna en riego de áreas verdes del bulevar del campus central, no posee arnés de seguridad.
  - Los vehículos sin uso que se encuentran parqueados en las afueras de las oficinas hacen que se estacionen los microbuses en cualquier lado esto puede ocasionar choques con otros vehículos estacionados en los alrededores.

#### **2.4. Identificación de procedimientos inseguros**

Un procedimientos o actos inseguros son errores o fallas que las personas realizan al ejecutar una tarea o actividad y que los expone a un riesgo elevado de sufrir un accidente.

El identificar riesgos y hacerle ver a los trabajadores del daño de estos, es una manera de disminuir el riesgo en el trabajo. La identificación de procedimientos inseguros se llevó a cabo por medio de observaciones y entrevistas a supervisores.

- Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

Tabla I. **Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

<b>Procedimientos inseguros</b>	<b>Área</b>
No utilizar equipo de protección personal.	Albañilería, carpintería y herrería.
Nivelar andamios con residuos de block, ladrillo o piedras cuando estos se encuentran en desnivel.	Albañilería
Quitar piezas a las maquinas herramientas, cuyo fin es la protección del trabajador.	Herrería y carpintería
Realizar mezclas en pasos peatonales.	Albañilería
Apilar residuos de materiales en pasos peatonales.	Albañilería
Dormir, refaccionar y jugar en andamios.	Albañilería

Fuente: elaboración propia.

- Departamento de Mantenimiento

Tabla II. **Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores del Departamento de Mantenimiento**

<b>Procedimiento inseguro</b>	<b>Área</b>
Cuando se pasa el material en la cepilladora el obrero va introduciendo la madera con los dedos.	Carpintería
Jugar en el taller mientras se trabaja.	Carpintería y herrería
Jugar con el esmeril.	Herrería
Jugar con máquinas y herramientas de trabajo.	Albañilería
No tener cuidado con cables de alta tensión.	Albañilería y electricidad
Dormir, refaccionar y jugar en andamios.	Albañilería

Fuente: elaboración propia

- Departamento de Servicios

Tabla III. **Identificación de procedimientos inseguros de los trabajadores del Departamento de Servicios**

<b>Procedimiento inseguro</b>	<b>Área</b>
Afilar el machete con lima cuando se está hablando con otra persona	Medio Ambiente
Trabajo simultáneo con piocha uno detrás de otro.	Medio ambiente
Acelerar demasiado la pulidora de piso.	Limpieza
No utilizar mascarilla en limpieza y mantenimiento de baños.	Limpieza
No colocar luces intermitentes cuando retrocede.	Mensajería y transporte

Fuente: elaboración propia.

## **2.5. Historial de accidentes**

Es un registro importante que ayuda a tener una perspectiva del por qué se llegó a esa circunstancia, desde un rasguño hasta la muerte. Y que sirve de ejemplo para las capacitaciones que se brinda a los trabajadores y así poder generar conciencia.

No se tiene un historial escrito de accidentes, pero hay accidentes que han sido muy graves y que solo tienen registros médicos.

Tabla IV. **Historial de accidentes de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

<b>Unidad o departamento</b>	<b>Área</b>	<b>Accidente</b>	<b>Fecha</b>
Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.	Albañilería	Caídas de andamios de una altura de 1,5 m	05 de Junio 2003
Departamento de Mantenimiento.	Albañilería	Un trabajador por estar jugando con la hidrolavadora apunto a la cara de un compañero.	12 de marzo 2009
	Carpintería	Heridas en las manos por mal uso de cepilladora.	24 de septiembre 2010
	Electricidad	Un flipon de 240 V trifásico ocasiono gran arco eléctrico. Provocando Ceguera temporal por un lapso de 5 min, quemaduras de primer grado	15 de enero 2011
Departamento de Servicios	Medio ambiente	Se han dado varios casos que por afilar herramientas como machetes y cuchillos se hayan provocado corte de dedos.	26 de mayo 2008
		En los trabajos de altura un trabajador por arrancar una sierra eléctrica se provocó una herida en la frente.	13 de octubre 2011
	Limpieza	Intoxicación y quemaduras por uso de químicos como soda caustica.	13 de marzo 2012
		Se aplicó mucha cera, esto ocasiono caída de los trabajadores y personas en general.	25 de Julio 2012
			15 de febrero 2009
	Mensajería y transporte	Un carro le pego atrás a un camión.	24 de junio 2010
		27 de agosto 2013	

Fuente: elaboración propia.

## **2.6. Costos derivados de accidentes**

La universidad cuenta con clínicas médicas ubicadas en el edificio de bienestar estudiantil las cuales están bien equipadas para atender cualquier accidente que se pueda suscitar, en casos muy extremos la mayoría de los trabajadores cuentan con el IGSS, haciendo que la universidad cubra sin problema costos relacionados con atención médica.

Los costos notables que debe pagar la universidad son con las demoras en proyectos, servicios o mantenimientos en el campus central, y es común que el trabajador accidentado sea suspendido por el IGSS de cinco a quince días por accidentes, como los que se mencionan en el historial de accidentes.

## **2.7. Prevención de accidentes**

Es el tema principal de la implementación de un adecuado proceso de Seguridad Industrial y que se debe de volver un hábito en cada trabajador para poder disminuir los riesgos en el trabajo.

En general, Algunas áreas cuentan con extintor de incendios más sin embargo estos ya se encuentran vencidos, en su gran mayoría no se cuenta con este implemento. Ninguna de las áreas de la unidad o departamento cuenta con un botiquín formal de primeros auxilios, solo poseen medicamentos como pastillas para dolor de cabeza, alcohol, agua oxigenada y papel.

### 2.7.1. Equipo de protección personal

Hay áreas que si poseen equipo de protección personal básico y algunas otras cuentan con al menos un implemento. Al analizar el equipo en su mayoría no está en buenas condiciones de uso por lo tanto no llevan a cabo su función principal.

A continuación, se describe el tipo de equipo de protección personal que posee por área de cada unidad o departamento.

Tabla V. **Equipo de protección personal de los trabajadores de Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios**

Unidad o departamento	Área	Equipo de protección personal
Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones	Albañilería	Casco industrial, botas industriales, cinturón reflectante, arnés de seguridad, lentes industriales
	Herrería	Bata para soldar, caretas, guantes para soldar, tapones para oídos, botas industriales
	Carpintería	Tapones para oídos, lentes industriales
	Planta de tratamiento	Mascarillas, lentes industriales, guantes
Departamento de Mantenimiento	Carpintería	No poseen
	Herrería	Lentes para soldar
	Albañilería	No poseen
	Plomería	Botas de hule, guantes
	Electricidad	No poseen
	Telefonía	No poseen

Continuación de la tabla V.

Departamento de Servicios	Medio ambiente	Escaladores: arnés de seguridad, cincho, guantes, anteojos, mascarillas, casco.  Jardinización: guantes, mascarillas, lentes, botas de hule.  Riego y limpieza: llave alta, botas de hule.
	Limpieza	Mascarillas, guantes
	Mantenimiento y áreas verdes	Lentes y mascarillas.
	Mensajería y transporte	Operador de retroexcavadora: audífonos, casco y botas  Solo los mensajeros que salen del campus poseen: chaleco definido por la ley, casco y guantes.

Fuente: elaboración propia.

### 2.7.2. Señalización

Al analizar las instalaciones de cada unidad o departamento, es evidente que carecen de señalización en áreas de trabajo, vestidores y estacionamientos.

Adicionalmente no cuentan con rótulos de señalización para definir las reglas de cada área de trabajo.

- Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

Cada bodega cuenta con su cartel de señalización, los talleres cuentan con carteles de señalización, pero no tienen las medidas necesarias para mejor visibilidad de los trabajadores, dentro de cada taller no existe este tipo de señalización.

No existen pasos de cebra ni señalización de vías de movilidad dentro del lugar. No hay rótulos de señalización para los vehículos que ingresan, no hay áreas de carga y descarga delimitados.

Figura 19. **Área de bodegas**



Fuente: elaboración propia, Instalaciones de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones. Granja experimental de Veterinaria.

Para actividades o trabajos fuera de las bodegas si cuentan con señalizaciones móviles para advertencia del público en general.

- Departamento de Mantenimiento

El espacio físico donde se encuentra ubicados los talleres y oficinas del departamento de Mantenimiento es compartido con algunas oficinas del departamento de Servicios.

Existe un área en común para todos los talleres y oficinas que es utilizado para estacionamiento de visitantes y para algunos vehículos de departamento de Servicios utilizados en el área de mensajería y transporte.

En general es un problema porque no existen espacios definidos y carece de señalización horizontal y vertical, adicionalmente tienen vehículos que ya no son utilizados.

Los colaboradores que se movilizan en motocicleta no tienen áreas asignadas por tal motivo en ocasiones dejan sus vehículos en zonas donde crean obstrucción en las vías de evacuación y de libre locomoción.

Figura 20. **Estacionamiento Departamento de Mantenimiento y  
Departamento de Servicios**



Fuente: elaboración propia, Parqueo de vehículos. Instalaciones de los departamentos de Mantenimiento y Servicios.

No existen zonas definidas dentro de cada taller de trabajo, se han habilitado espacios para poder desarrollar actividades como comer, descansar y vestirse.

Los talleres, vestidores, estaciones de trabajo no cuentan con señalización y en el caso del equipo de trabajo de Herrería no se cuenta con un código de colores que identifique con que materiales se está trabajando.

En la realización de obras en lugares concurridos, dentro de la universidad, no cuentan con señalización móvil que sirva para prevenir al peatón de las zonas de trabajo y a la vez de riesgo.

- Departamento de Servicios

Medio ambiente y mantenimiento y áreas verdes en el caso de trabajos de ladinización posee cinta amarilla de precaución para identificar las zonas trabajadas.

Cuando realizan trabajos en el bulevar universitario cuentan con conos de precaución para prevenir a los vehículos.

Los trabajadores del área de limpieza no poseen señalizaciones móviles para prevenir a las personas que transitan los edificios de zonas mojadas, zonas resbalosas, zonas sucias, entre otros.

El área de mensajería y transporte tiene el mismo problema de señalización con respecto al estacionamiento que el departamento de Mantenimiento ya que comparten este mismo espacio físico.

Para la ejecución de trabajos en el bulevar universitario poseen conos de precaución.



### **3. PROPUESTA**

Para poder presentar una propuesta se deben analizar todos los riesgos detectados en el estudio, para esto se seleccionó la herramienta matriz de riesgo. Lo que se busca también al utilizar esta herramienta es dejar un precedente para futuros análisis de riesgos, y estos se deben de llevar de manera periódica para tener un mayor control de la situación.

Como complemento a los resultados de la matriz de riesgo y las acciones a tomar también es importante promover dentro de los trabajadores información del tema, desarrollando políticas y normas de seguridad, reglamentos generales e internos y difundir dicha información por medio de señalizaciones que sean de conocimiento de todos los trabajadores involucrados.

#### **3.1. Introducción de políticas y normas**

La Universidad de San Carlos de Guatemala no cuenta con políticas y normas de seguridad industrial para ninguno departamento o unidad. Se propone el desarrollo de estas para el fortalecimiento del plan estratégico.

Las políticas deben abarcar el tema de seguridad personal como el área de higiene de los trabajadores. Es importante que dichas políticas sean promocionadas entre los trabajadores, visitantes y seguridad de la universidad para poder prevenir y resolver problemas concretos relacionados con seguridad e higiene industrial.

### **3.2. Institución de reglamentos**

Una vez plasmado el compromiso en las políticas de seguridad en la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios, otra directriz importante en el tema de seguridad industrial son los reglamentos, los cuales los trabajadores deben cumplir con debido respeto.

Se toman en cuenta el historial de accidentes para el desarrollo de reglamentos, analizando las acciones preventivas que pudieron aplicarse para evitar los accidentes y/o incidentes. Otro parámetro que tomar en cuenta son los procedimientos inseguros recabados en el inciso 2.4, para analizar lo que pudo ocurrir si este hubiese llegado más lejos.

La finalidad de la implementación de estos es crear en los trabajadores conciencia, disciplina en sus labores diarias. Esta disciplina conlleva a que los trabajadores sean ordenados y limpios en sus áreas de trabajo. El orden y la limpieza son dos valores fundamentales en el desarrollo constante de la seguridad e higiene en el trabajo con los cuales puede prevenir cualquier incidente o en el peor del caso cualquier tipo de accidente.

#### **3.2.1. Procedimientos de trabajo**

En el inciso 2.2.1. se analizó la forma en que los trabajadores desempeñan sus labores diarias, haciendo énfasis en los procedimientos para asegurar sus áreas de trabajo antes, durante y después de realizar una actividad. Teniendo como conclusión que no tienen prevención en sus áreas de trabajo.

El Procedimiento de Trabajo es una descripción detallada para desarrollar de manera correcta y segura un trabajo o tarea. Pretenden eliminar o reducir los actos inseguros.

El trabajador al momento de seguir estos procedimientos estará resguardando su integridad física con acciones que el equipo de protección personal no puede cubrir ante la exposición de riesgos en sus labores diarias, con esto se estará reduciendo en gran cantidad el número de procedimientos inseguros.

### **3.2.2. Métodos de trabajo**

Los métodos estarán definidos cuidando los siguientes aspectos

- Aspecto químico
- Aspecto físico
- Aspectos de fuerza de trabajo
- Aspecto biológico

Con el fin de cuidar la integridad física del trabajador en todo momento se proponen los siguientes métodos:

- Método de espacios confinados

Un espacio confinado es todo espacio con limitado acceso de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en los espacios confinados se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables o aún peor puede haber deficiencia de oxígeno.

- Garantizar las condiciones de seguridad necesarias.
- Los trabajos deben realizarse bajo la supervisión de personal competente. Se requiere un ayudante en el exterior para actuación y procedimientos de emergencia.
- Antes de iniciar los trabajos se debe garantizar la ausencia de residuos de sustancias tóxicas o inflamables.
- Asegurar una adecuada calidad del aire interior, con una concentración de sustancias tóxicas por debajo de los niveles permisibles, de acuerdo con las normas vigentes.
- Se debe tener una autorización escrita (permiso de trabajo) para realizar el trabajo, especificando las operaciones y precauciones necesarias.
- En trabajos que impliquen uso de herramientas eléctricas se tomarán las precauciones necesarias para evitar la producción de chispas.
- Procurar que el equipo de protección que utilicen los trabajadores no tenga prendas metálicas generadoras de chispa.
- Cuando se requieran trabajos de soldadura, asegurar la ausencia de vapores o líquidos inflamables. Los trabajadores que realicen estas tareas deben contar con un procedimiento específico y estar debidamente capacitados.<sup>17</sup>

○ Método de trabajo en alturas

Trabajos en alturas que son llevados a cabo en andamios, escaleras, terrazas, entre otros. tomando como referencia un mínimo de 1,00 metro de altura. Para realizar este tipo de trabajo el trabajador debe tomar muchas precauciones porque un mal movimiento o descuido puede ocasionarle lesiones muy graves o incluso la muerte.

○ Método de trabajo con electricidad

Electricidad está presente en cualquier tipo de trabajo y debe tratarse con la mayor precaución posible. Para toda actividad que requiera uso de electricidad o lugares donde se debe realizar trabajos y exista cualquier fuente de energía de alta tensión se debe tomar como mínimo los siguientes pasos:

---

<sup>17</sup> Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. p. 44.

- Desconexión, corte efectivo: Se desconectan todas las fuentes de tensión que alimenta a la instalación eléctrica en la zona de trabajo.
  - Bloqueo y señalización: Se señala el bloqueo con información relacionada al trabajo que se lleva a cabo.
  - Verificación ausencia de tensión: Una vez realizados los dos primeros pasos se debe de realizar las mediciones de tensión en todos los conductores activos de la instalación eléctrica utilizando un multímetro o tester.
  - Poner a tierra y en corto circuito: Los conductores activos que se encuentran en la zona de trabajo se conectan en cortocircuito y a tierra.
  - Delimitar y señalizar la zona de trabajo: Se debe delimitar el espacio donde se realizará el trabajo, en superficie y altura mediante señalización de seguridad como conos, cintas, señales móviles, entre otros.
- Método de manipulación de cargas

En todas las actividades los trabajadores transportan materiales o herramientas que les son útiles, una mala manipulación puede ocasionarle problemas a largo plazo.

Cada trabajador de la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios debe adoptar estos métodos cuando sea necesario.

### 3.3. Eliminación de áreas de riesgo

Eliminar un riesgo como tal no se puede, pero si se puede disminuir la probabilidad que dicho riesgo ocurra. Para el análisis de los riesgos que se encuentran expuestos los colaboradores de cada Unidad o Departamento se utilizara la Matriz de Riesgos que toma como base los siguientes factores:

Figura 21. **Grado de severidad**

<b>SEVERIDAD</b>		
Indica el daño que se puede producir al colaborador o a las instalaciones si el riesgo se materializa. Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Partes del cuerpo que se verán afectadas</li> <li>Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino</li> </ul>		
<b>Grado de severidad</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Levemente dañino (LD)</b>	A la seguridad	Lesiones menores sin incapacidad tales como: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
	A la salud	No causa efectos agudos en la salud, sin incapacidad, ni secuelas se limitan a molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, irritación.
	A las instalaciones	Genera pérdidas económicas imperceptibles, o no interfiere en ninguna actividad del proceso productivo
<b>Dañino (D)</b>	A la seguridad	Causa lesiones con incapacidad temporal, sin secuelas, sin invalidez tales como: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores
	A la salud	Causa efectos agudos o crónicos en la salud, con incapacidad temporal, sin secuelas, sin invalidez tales como: Dermatitis, afecciones respiratorias, trastornos músculo-esqueléticos.
	A las instalaciones	Genera pérdidas económicas menores, y/o pueden interferir temporalmente en una o más actividades del proceso productivo
<b>Extremadamente dañino (ED)</b>	A la seguridad	Puede generar muerte o incapacidad permanente con secuelas y/o invalidez tales como: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, muerte
	A la salud	Sospechoso o confirmados efectos cancerígenos, mutagénicos, generador de muerte o secuelas (efectos crónicos) e incapacidad permanente con o sin invalidez
	A las instalaciones	Generador de grandes pérdidas económicas, o puede comprometerse el funcionamiento del proceso productivo.

Fuente elaboración propia.

Figura 22. Nivel de probabilidad

<b>Probabilidad</b>	
Indica si es fácil o no que el riesgo se materialice en las condiciones existentes al establecer la probabilidad, se debe considerar:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas</li> <li>• Buenas prácticas para medidas específicas de control</li> <li>• Frecuencia de exposición al peligro</li> <li>• Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.</li> <li>• Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).</li> </ul>	
<b>Nivel de Probabilidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Baja (B)</b>	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral durante un tiempo corto o de manera eventual o el conjunto de medidas preventivas existentes es alta.
<b>Media (M)</b>	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja.
<b>Alta (A)</b>	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no existe, o ambos.

Fuente: elaboración propia.

El análisis se lleva a cabo por área de cada unidad o departamento:

- Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

Tabla VI. **Eliminación de riesgos área de carpintería**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel del riesgo</b>	<b>Solución</b>
Los materiales sobrantes son apilados cerca del área de trabajo del carpintero, esto hace que tenga menos espacio de trabajo y puede ocasionar un derrumbe.	Alta	Levemente dañino	Riesgo moderado	Realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.
Materiales obstruyendo la salida y entrada de la bodega y	Alta	Extremadamente dañino	Riesgo intolerable	
Las herramientas de trabajo se encuentran en el camino, esto puede hacer que el carpintero se tropiece.	Media	Extremadamente dañino	Riesgo importante	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Eliminación de áreas de riesgo área de herrería 1 de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>solución</b>
Materiales sobrantes sin ordenar.	Baja	Dañino	Riesgo tolerable	Aunque es un riesgo tolerable se recomienda realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.
El área de comedor se encuentra cerca del área de soldadura.	Alta	Dañino	Riesgo importante	Se definirá un horario para refaccionar y almorzar y durante ese tiempo queda prohibido realizar cualquier trabajo con equipo de soldadura o eléctrico.

Fuente: elaboración propia.

La definición del horario de comida queda a discreción del encargado del taller para que se ponga de acuerdo con los trabajadores que se desempeñan en dicho lugar de trabajo.

Tabla VIII. **Eliminación de áreas de riesgo área de herrería 2 de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>de recomendación</b>
Materiales apilados arriba	Alto	Levemente dañino	Moderado	Realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.
Se encuentra en un segundo nivel, para llegar a la entrada y salida del área de trabajo hay que pasar por una pestaña del inmueble la cual no cuenta con un pasamano	Alta	Extremadamente Dañino	Intolerable	Colocar una baranda en la salida y entrada del taller y todo su trayecto hasta llegar a las gradas.
El material de las gradas que conducen al segundo nivel se encuentra deteriorado y rajado por el tiempo	Media	Extremadamente dañino	Importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar y ajustar la madera de los peldaños</li> <li>• Utilizar el barandal para subir y bajar gradas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Eliminación de riesgos para los albañiles de la Unidad  
Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan  
General de Remodelaciones**

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Realizan trabajos en alto	Alta	Extremadamente Dañino	Intolerable	Realizar procedimiento de trabajo en alturas.
Sobreesfuerzo debido al transporte y elevación de cargas y trabajos de posturas forzadas	Media	Dañino	moderado	Realizar procedimiento de manipulación de cargas.

Fuente: elaboración propia.

- Departamento de Mantenimiento

Tabla X. **Eliminación de área de riesgo en el área de carpintería del  
Departamento de Mantenimiento**

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Las herramientas de trabajo como también residuos de materiales apilados se encuentran en el camino, esto puede hacer que el carpintero se tropiece	Alta	Extremadamente Dañino	intolerable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.</li> <li>• señalizar</li> </ul>
Materiales obstruyendo la salida y entrada de la bodega.	Alta	Extremadamente Dañino	intolerable	Realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo

Fuente elaboración propia.

Tabla XI. **Eliminación de áreas de riesgo del área de herrería del Departamento de Mantenimiento**

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Los recipientes de oxígeno y acetileno se encuentran cerca de las áreas de trabajo	Alta	Extremadamente dañino	intolerable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primero realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.</li> <li>• señalar</li> <li>• Destinar un espacio libre de rayos del sol, humedad y alejarlos lo mas que se pueda de las áreas de trabajo</li> </ul>
Parquean vehículos y además de apilar material de otros trabajos en las afueras del área de soldadura.	Alta	Extremadamente Dañino	Importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las motos deben estar en el parqueo de motos</li> <li>• Los materiales sobrantes deben quitarse</li> <li>• señalar</li> </ul>
El área de comedor se encuentra cerca del área de soldadura	Alta	Extremadamente Dañino	Importante	El área destinada para ingerir alimentos será la sala de reuniones del departamento de Mantenimiento.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Eliminación de área de riesgo para los trabajadores de albañilería, plomería, electricidad y teléfonos del Departamento de Mantenimiento**

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Almacenan herramientas de trabajo en lugares altos como por ejemplo arriba de los lockers.	Media	Dañino	Importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un proceso de reordenamiento de área de trabajo.</li> <li>señalizar</li> </ul>
Apilan materiales sobrantes de obras en la entrada y salida de cada área	Media	Dañino	Importante	
Realizan trabajos en alturas como es el caso de los albañiles, plomeros y electricistas, y trabajos subterráneos como es el caso de los plomeros.	Alta	Extremadamente Dañino	Intolerable	Realizar procedimiento de trabajo en alturas, espacios confinados, trabajos con electricidad y manipulación de cargas

Fuente: elaboración propia.

Los vestidores de estas áreas presentan los mismos problemas es por eso que se analizan en una sola tabla.

- Departamento de Servicios

Tabla XIII. **Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de medio ambiente del Departamento de Servicios**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel del riesgo</b>	<b>Recomendación</b>
Trabajos en el bulevar universitario	Media	Extremadamente dañino	importante	Brindar equipo de señalización móvil a los trabajadores.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de limpieza del Departamento de Servicios**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Recomendación</b>
Pisos resbalosos.	Media	Dañino	Moderado	Utilizar señalización móvil.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Eliminación de áreas de riesgos para los trabajadores de mensajería y transportes del Departamento de Servicios**

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Recomendación</b>
En las afueras de las oficinas hay vehículos en reparación y otros en uso pero no hay espacios definidos para cada uno.	Alta	Extremadamente dañino	Riesgo importante	Realizar proceso de reordenamiento y señalización.

Fuente elaboración propia.

El análisis final para la eliminación de áreas de trabajo da como resultado en su mayoría riesgos intolerables e importantes, se propone realizar tres acciones en común para todas las áreas de cada unidad o departamento para esto que son:

- Realizar un proceso de reordenamiento para el área de trabajo
- Realizar procedimientos para trabajos en alturas, espacios confinados, trabajos con electricidad y manipulación de cargas.
- Señalización: una vez realizado el reordenamiento se debe destinar lugares específicos para almacenamiento de residuos o lugar de almacenamiento de herramientas, equipo, entre otros. Como también para comunicar por medio de señales acciones a tomar en ciertos lugares de trabajo.

#### **3.4. Disminución de riesgos a los cuales está expuesto el trabajador**

Algunos riesgos no solo se atacan realizando cambios o adoptando procedimientos de trabajo seguro.

Para este análisis en la matriz de riesgos se tomaron en cuenta tareas en las cuales se expone el trabajador a factores que afectan su integridad física tales como ruido, cambios de clima, trabajo en alturas, entre otros. En el caso de electricistas, herreros y carpinteros son actividades dentro de talleres y bodegas y también fuera de ellos, en el caso de las demás áreas sus trabajos son llevados a cabo en todo el campus central de la universidad.

- Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

Tabla XVI. **Disminución de riesgos para los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

Área	Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Carpintería	Exposición a maquinasherramientas punzo cortantes. También pueden provocar daño auditivo.	Media	Dañino	Riesgo moderado	Proveer al trabajador con el equipo de protección adecuado para disminuir los daños.
	Trabajo con solventes químicos como barnices, pinturas, disolventes y pegamentos.	Alta	Dañino	Riesgo importante	
Albañilería	Realizan trabajos en alto	Alta	Extremadamente dañino	Riesgo intolerable	
	Exposición al clima (calor, frío, lluvia)	Alta	Levemente dañino	Riesgo moderado	
	Sobreesfuerzo debido al transporte y elevación de cargas y trabajos de posturas forzadas			Riesgo moderado	
	Contacto con herramientas punzo cortantes	Media	Dañino	Riesgo moderado	
Planta de tratamiento	Exposición a grandes concentraciones de metano	Alta	Dañino	Riesgo importante	

Fuente: elaboración propia.

- Departamento de Mantenimiento

Tabla XVII. **Disminución de riesgos para los trabajadores del Departamento de Mantenimiento**

Área	Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Carpintería	Trabajo con solventes químicos como barnices, pinturas, disolventes y pegamentos.	Media	Dañino	Riesgo moderado	Proveer al trabajador con el equipo de protección adecuado para disminuir los daños.
	Exposición visual en caso de uso de esmeril.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
Herrería	Exposición a la electricidad.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
	Exposición de arco eléctrico, el cual puede provocar ceguera temporal o permanente.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
Albañilería, plomería, electricidad	Realizan trabajos en alturas	Alta	Ext. Dañino	Riesgo intolerable	
Albañilería, electricidad y teléfonos	Exposición a electricidad.	Media	Ext. Dañino	Riesgo importante	
Albañilería, plomería, electricidad y teléfonos	Exposición al clima (calor, frío, lluvia).	Alta	Lev. Dañino	Riesgo tolerable	

Fuente: elaboración propia.

Los vestidores de estas áreas presentan los mismos problemas es por eso que se analizan en una sola tabla.

- Departamento de Servicios

Tabla XVIII. **Disminución de riesgos para los trabajadores del Departamento de Servicios**

Área	Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Recomendación
Medio ambiente	Trabajos en alto, podando arboles	Media	Ext. Dañino	Riesgo importante	Proveer al trabajador con el equipo de protección adecuado para disminuir los daños.
	Daño a los ojos por materiales expulsados por las chapeadoras.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
Limpieza	Utilizar cloro para limpiar baños	Media	Dañino	Riesgo moderado	
	Soda caustica para destapar baños.	Alta	Dañino	Riesgo importante	
	Pisos resbalosos.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
Mantenimiento y áreas verdes	Daño a los ojos por materiales expulsados por las chapeadoras.	Media	Dañino	Riesgo moderado	
	Atropellos por vehículos en movimiento para los barrenderos en el bulevar del campus central.	Media	Ext. Dañino	Riesgo importante	
Transporte y mensajería	Operador de camión cisterna en riego de áreas verdes del bulevar del campus central, no posee arnés de seguridad.	Media	Ext. Dañino		

Fuente: elaboración propia.

El análisis final da como resultado riesgos de todo tipo. Pero para este caso se tomarán en cuenta todos ya que por muy tolerable que sea el riesgo la exposición diaria a estos puede crear problemas irreparables en los trabajadores.

En la actualidad solo algunas áreas cuentan con equipo de protección personal adecuado, otras poseen el equipo en malas condiciones y en otras áreas no poseen ningún implemento de acuerdo con el análisis del inciso 2.7.1. Con esto se propone proveer de equipo de protección personal a cada uno de los trabajadores de cada unidad o departamento, dicho equipo debe ser el adecuado para la ejecución de las labores de cada área porque los trabajadores están expuestos a situaciones que afectan la higiene personal de los mismos.

### **3.5. Áreas de trabajo limpias y organizadas**

En desarrollo de limpieza y organización se definirá como áreas de trabajo los talleres, vestidores y espacios destinados para almacenamiento material o estacionamiento de vehículos. En el capítulo 2 se detectó la falta de organización y limpieza de las áreas de trabajo que por consiguiente también representan un riesgo para el desempeño de los trabajadores, es por eso que se propone implementar el método de las 5s con el fin de mantener las áreas de trabajo en constante evaluación.

Esto con el fin de poder optimizar el espacio de trabajo y para liberar pasillos y entradas/salidas de los lugares de trabajo tales como talleres, comedores y estacionamientos.

Los problemas de limpieza y organización comunes en las tres áreas que se identificaron son:

- Herramientas en el suelo, apiladas y colocadas arriba de *lockers*
- Materiales sobrantes apilados en entradas y salidas
- Materiales sobrantes colocados en cubetas

Figura 23. **Taller de carpintería del Departamento de Mantenimiento**



Fuente: elaboración propia, Taller de carpintería. Instalaciones del Departamento de Mantenimiento.

- Materiales apilados cerca del área de máquinas y bancos de trabajo

Método de las 5 s:

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos.

Tabla XIX.

**Las 5 s sus ventajas y preguntas de aplicación para la  
Unidad Proyecto de Urbanización Universitaria y Plan  
General de Remodelaciones, Departamento de  
Mantenimiento y Departamento de Servicios**

5 s y su traducción al castellano	ventajas	Preguntas para poner en practica	Acción
1. Seiri (Clasificación y descarte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros</li> <li>• Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro</li> <li>• Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.</li> <li>• Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué debemos tirar?</li> <li>• ¿Qué debe ser guardado?</li> <li>• ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento</li> <li>• ¿Qué deberíamos reparar?</li> <li>• ¿Qué debemos vender?</li> </ul>	<p>El jefe de seguridad industrial organiza a los trabajadores de cada área para que saquen de los talleres o vestidores todo el material que se va a descartar, luego solicita un camión de basura para que se lleven todo el material descartado.</p>
2. Seito (Organización)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor necesidad de controles stock y producción.</li> <li>• Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.</li> <li>• Menor tiempo de búsqueda de aquello que hace falta.</li> <li>• Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.</li> <li>• Aumenta la productividad de máquinas y personas.</li> <li>• Provoca una mayor organización del trabajo, menor cansancio físico y mental y ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿es posible reducir el stock de esta cosa?</li> <li>• ¿esto es necesario que este a mano?</li> <li>• ¿Todos llamaremos a esto con el mismo nombre?</li> <li>• ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?</li> </ul>	<p>Designan un espacio para almacenar materia prima y la señalizan de acuerdo a la propuesta del inciso 3.6.1</p>

Continuación de la tabla XIX.

<p>3. Seiso (Limpieza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces</li> <li>• Facilita la venta del producto.</li> <li>• Evita pérdidas y daños materiales y productos.</li> <li>• Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cree que realmente puede considerarse como "Limpio"?</li> <li>• ¿Cómo cree que podría mantenerlo Limpio siempre?</li> <li>• ¿Qué utensilios, tiempo o recursos necesitaría para ello?</li> <li>• ¿Qué cree que mejoraría el grado de Limpieza?</li> </ul>	<p>En todas las entradas y salidas de los talleres y vestidores queda prohibido apilar cualquier tipo de material o herramientas.</p> <p>Colocar un tonel para almacenamiento de materiales sobrantes.</p>
<p>4. Seiketsu (Higiene y visualización)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.</li> <li>• Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.</li> <li>• Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.</li> <li>• Eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de carteles, avisos, advertencias, procedimientos cree que faltan?</li> <li>• ¿Los que ya existen son adecuados? ¿Proporcionan seguridad e higiene?</li> <li>• En general ¿Calificaría su entorno de trabajo como motivador y confortable?</li> <li>• En caso negativo ¿Cómo podría colaborar para que si lo fuera?</li> </ul>	<p>Señalizar los toneles</p>
<p>5. Shitsuke (Compromiso y disciplina)</p>	<p>Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de otros preparados para castigar cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.</p>		<p>El jefe del taller es el encargado que los trabajadores adopten aspectos de orden y limpieza propuesta inciso 4.3.2</p>

Fuente: elaboración propia.

### **3.6. Prevención de accidentes**

Esto con el fin de disminuir la cantidad de accidentes, se presentan los parámetros a seguir.

#### **3.6.1. Señalización**

De acuerdo con el análisis realizado en el inciso 3.3 se concluyó que es importante señalar áreas de almacenaje, letreros, líneas guía, entre otros., por lo cual se propone el desarrollo de un programa de señalización la cual tiene como finalidad atraer a los trabajadores, tener una sola interpretación, ser factible de cumplirse e informar sobre la acción a seguir en cada caso.

El color es un elemento que se utiliza en seguridad industrial para indicar; la presencia o ausencia del peligro.

Figura 24. **Guía de código de colores**

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES	CÓDIGO DE COLOR
Rojo	Blanco	Paro	Alto, detener una acción	ROJO Pantone 185 c HTML FF0000
		Prohibición	Señalamiento de prohibiciones específicas	BLANCO Pantone --- HTML FFFFFFFF
		Equipo de combate contra incendios	Ubicación y localización de los materiales y equipos para combates de incendios	
Azul	Blanco	Obligación	Señalamiento para hacer cosas específicas/Brindar información	AZUL Pantone 286 c HTML 000099  BLANCO Pantone --- HTML FFFFFFFF
Verde	Blanco	Condición segura	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios	VERDE Pantone 2272 c HTML 009900  BLANCO HTML FFFFFFFF

Fuente: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Guía para la señalización de ambientes*. p. 9.

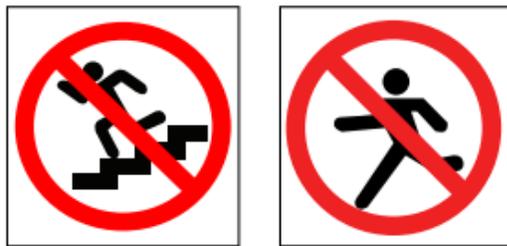
- Tipos de señales

son señales en forma de panel en combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma proporcionan una determinada información, su visibilidad está asegurada por una iluminación de gran intensidad. se clasifican de la siguiente manera:

- De prohibición: prohíbe un comportamiento que pueda desencadenar un peligro.
- De advertencia: advierte de un riesgo o peligro.

- De obligación: obliga a realizar una acción o acatar algún comportamiento.
  - De lucha contra incendios: contiene indicaciones de cómo utilizar equipo contra incendios.
  - De salvamento o socorro: proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a dispositivos de salvamento.
- Formas y colores de las señales
    - Señales de advertencia: forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros.
    - Señales de prohibición: forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45 ° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal).

Figura 25. **Señales de prohibición**



Fuente: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Guía para la señalización de ambientes*. p. 11.

- Señales de obligación: forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

Figura 26. **Señales de obligación**



Fuente: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Guía para la señalización de ambientes*. p. 18.

- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios: forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

Figura 27. **Señales de equipos contra incendios**



Fuente: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Guía para la señalización de ambientes*. p. 17.

- Señales de salvamento o socorro: forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).
- Principales gases de uso industrial.

Figura 28. Colores de gases de uso industrial



Fuente: Seisamed. *Consideraciones de gases de uso hospitalario y seguridad.*  
<https://www.seisamed.com/consideraciones-de-gases-de-uso-hospitalario-y-seguridad>.

Consulta: 3 de diciembre de 2019.

- Señalización de pisos

Figura 29. Estandar para marcaje de pisos 5s

Usar	Para delimitar:
Amarillo	Pasillos, carriles de tráfico y celdas de trabajo
Blanco	Equipo y aparatos (estaciones de trabajo, carros, anuncios de piso, estantes, etc.) que no estén dentro de otros códigos de color
Azul, verde, y/o negro	Materiales y componentes, incluyendo materia prima, producto terminado y en proceso
Naranja	Materiales o producto detenidos para inspección
Rojo	Defectos, desechos, reproceso y áreas de tarjeta roja
Rojo y blanco	Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad / conformidad (por ejemplo, áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios, y equipo de seguridad tal como estaciones para lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco	Áreas que se deben mantener libres con propósitos operativos (no relacionados con la seguridad y conformidad).
Negro y amarillo	Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales, sean físicos o para la salud.

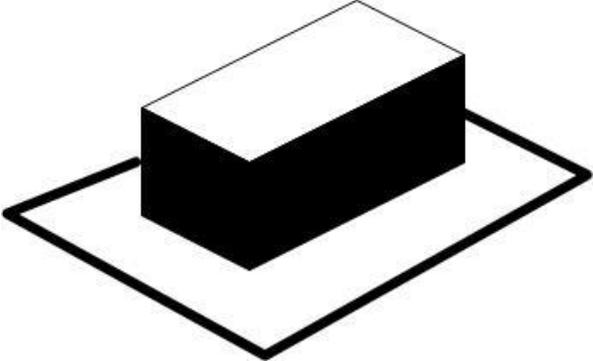
Fuente: Melcsa. *Guía de color para marcaje 5s, Brady.*

[www.melcsa.com/public/frontend/images/products/](http://www.melcsa.com/public/frontend/images/products/). Consultada: 3 de diciembre de 2019.

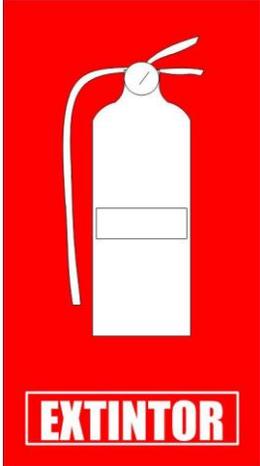
- Señalización en talleres

Después de haber realizado las actividades de limpieza y organización de áreas de trabajo propuesta en el inciso 3.5 se procede a señalar los talleres. Las áreas destinadas en lugares donde no interrumpa el tránsito de pasillas o bloquee entradas/salidas.

Tabla XX. **Propuesta de señalización para talleres**

Unidad o departamento	Área	Propuesta
Unidad Proyecto de Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones	Carpintería	- Pintar alrededor de la maquinaria y estaciones de trabajo franjas de color amarillo de acuerdo con el código de colores. Para definir las celdas de trabajo y así los demás trabajadores y personal ajeno respete el área de operación.
	Herrería	
Departamento de Mantenimiento	Carpintería	<p style="text-align: center;"><b>Delimitacion de maquinaria de trabajo</b></p>  <p>- Una vez colocados los extintores colocar la respectiva señal de identificación.</p>
	Herrería	

Continuación de la tabla XX.

		<p style="text-align: center;"><b>Rotulo de extintores</b></p> <div style="text-align: center;"></div> <ul style="list-style-type: none"><li>- Colocar señal de uso obligatorio de equipo de seguridad industrial dentro de los talleres.</li><li>- En el caso de los talleres de Herrería identificar los tanques de oxígeno con color blanco y el de acetileno con color amarillo.</li><li>- Se delimitará cierta área para colocar los toneles de desechos de materiales, esta estará delimitada por franjas de color rojo.</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>Tonel para desecho de materiales</b></p> <div style="text-align: center;"></div>
--	--	---

Fuente elaboración propia.

- Señalización móvil

Los trabajos que realizan estas dependencias son ejecutados en todo el campus central de la universidad y uno de los mayores problemas es que no todos poseen las señales de prevención necesarias para alertar a la población en general. Es por eso que se propone proveer a cada departamento o unidad con este tipo de señales para que puedan delimitar sus áreas de trabajo y con el objetivo principal de informar a la población de la presencia de obras para que tomen sus precauciones y sobre todo respeten al personal y área de trabajo de los mismos.

Tabla XXI. **Propuesta de señalización móvil**

<b>Unidad o departamento</b>	<b>Área</b>	<b>Propuesta</b>
Unidad Proyecto de Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones	- Herrería - Albañilería	- Proveer letreros donde este plasmado el logo y nombre de la universidad, el nombre de la entidad que gestiona las obras (División de Servicios Generales) y el departamento o unidad que está llevando a cabo la obra. En Todos los trabajos que se realicen en cualquier parte del campus central de la universidad deben colocar el letrero para indicar quien ejecuta la obra.
Departamento de Mantenimiento	- Herrería - Albañilería -Electricidad - Plomería	- Se provee de cinta amarilla de precaución para delimitar las áreas de trabajo.  - Se provee de conos viales para trabajos realizados en el Bulevar del campus central, para desviar al tránsito vehicular y para prevenir a los vehículos que transitan.
Departamento de Servicios	-Medio ambiente - Mantenimiento y áreas verdes - Limpieza	- Para los trabajos de limpieza de edificios se provee señales móviles que informen a la población del peligro de pisos mojados.

Fuente elaboración propia.

- Señalización personal

No todos los trabajadores cuentan con uniforme que los identifique, es por eso por lo que a cada trabajador se le proveerá uniforme completo con el nombre y logo de la universidad e identificado a que departamento o unidad pertenece.

El fin de distinguir e identificar a cada uno es que el trabajador se identifique con la universidad, que se sienta parte del equipo de trabajo que hace posible el funcionamiento de esta entidad ya que algunos trabajadores se sienten apartados de dicha labor.

Como parte de la señalización personal se propone definir un color de casco para cada departamento o unidad quedando de la siguiente manera:

- Departamento de Servicios → color rojo
- Departamento de Mantenimiento → color verde
- Unidad proyecto urbanización universitaria y plan general de remodelaciones → color amarillo.

Todos los supervisores de obras y encargados de cada departamento o unidad deben portar casco de color blanco.

- Señalización vehicular y peatonal

Tanto en el Bulevar como dentro del Campus Central de la Universidad cuentan con señalización para el tránsito de vehículos y personas, pero dentro de las áreas de los departamentos no se cuenta con ninguna señalización y se propone:

- En la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones.

Peatonal:

- Delimitar el paso peatonal con franjas amarillas de la primera garita a segunda garita, y de la segunda garita para las bodegas, oficina y talleres.
  - ✓ La pintura amarilla debe ser reflectante y antideslizante en seco y mojado.
- Colocar pasos de cebra de garita uno a donde comienza el camino hacia la garita dos, de las bodegas a la oficina y de las bodegas al taller de soldadura dos.
  - ✓ Este trazo debe poseer las siguientes características.
    - ❖ Bandas amarillas paralelas que ocupen el ancho del paso peatonal.
    - ❖ Deben estar pintadas sobre el pavimento, asfalto o material de la carretera.
    - ❖ La pintura amarilla debe ser reflectante y antideslizante en seco y mojado.

Vehicular:

- Colocar letreros de velocidad máxima para circular desde la primera garita hasta estar dentro de las instalaciones, la velocidad definida será de 10 km/h dentro del recinto.
  - Colocar letreros que indiquen forma de estacionarse, en este caso se deben estacionar siempre de retroceso.
- Departamentos de servicio y mantenimiento

Peatonal:

- Delimitar el paso peatonal con franjas amarillas de la garita hacia las oficinas y talleres de los departamentos.
  - La pintura amarilla debe ser reflectante y antideslizante en seco y mojado.

Vehicular:

- Definir parqueo de vehículos de uso de los departamentos, delimitando cada uno con franjas color amarillo.
  - Según el Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el Municipio de Guatemala, capítulo 3 (diseño de los estacionamientos) las dimensiones para estacionamiento de automóviles son

( $\geq 2,25$  m x 4,50 m) y para estacionamiento de moto ( $\geq 0,75$  m x 2,25 m).

Nota: para la división de parqueos los encargados de cada departamento deben llegar a un consenso para definir el área que será definida para los vehículos de cada dependencia.

- Colocar letreros de como estacionarse y letreros que indique a que departamento pertenece.

### **3.6.2. Equipo de primeros auxilios**

- Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios es un recurso básico, en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención satisfactoria a víctimas de un accidente o enfermedad repentina y en muchos casos pueden ser decisivos para salvar vidas.

Teniendo en cuenta que los trabajadores son vulnerables a accidentes (cortadas, desmayos, raspones, entre otros.) y enfermedades de tipo viral. Se propone proveer a cada departamento o unidad con un botiquín de primeros auxilios con el objetivo de proveer a los trabajadores medicamentos para sanar las heridas, calmar dolores y disminuir síntomas de enfermedades virales.

Los botiquines fijos se deben colocar de manera convenientemente repartidos de manera estratégica, identificados y señalizados. Se debe tener disponibilidad de un botiquín portátil disponible para ser transportado a

cualquier lugar. Se debe tener un control de los medicamentos e implementos que este contiene.

### **3.6.3. Aplicación de primeros auxilios**

Se asignará un grupo de trabajadores para la aplicación de primeros auxilios y asistirán a capacitaciones sobre la correcta aplicación de estos. Se encargarán de enseñar a todos los trabajadores sobre el tema.

Manual de primeros auxilios:

El manual es una herramienta importante, y en él se plasma la correcta aplicación de primeros auxilios. Este debe ir incluido en el botiquín de primeros auxilios.

Para el desarrollo del manual se toman en cuenta los accidentes más comunes que se pueden presentar en la realización de las actividades de las distintas áreas de la unidad o departamentos, se detalla sus características y correcta aplicación de estas.

El manual se divide en tres partes:

- Instrucciones, objetivo e información importante
- Equipo de primeros auxilios, se detalla el contenido del botiquín de primeros auxilios.
- Tratamientos.

Este debe estar impreso y debe ser parte del botiquín de primeros auxilios.

## **4. IMPLEMENTACION**

La Universidad de San Carlos de Guatemala por medio de la División de Servicios Generales tiene el compromiso de velar por la seguridad e integración física de sus trabajadores como también los trabajadores de La Unidad de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios se comprometen a trabajar respetando las normas.

### **4.1. Desarrollo de políticas y normas de seguridad**

La D.S.G en la constante búsqueda de progreso de la Universidad encontró deficiencia en el tema de Seguridad Industrial, En este caso debe ofrecer acciones que conlleve a una mejora continua en la ejecución de actividades y asegure la integridad física de la persona.

Por otra parte, los trabajadores son conscientes de la importancia de las condiciones de trabajo inseguras y también adopta una postura positiva en respetar reglamentos, procedimientos y equipo de trabajo proporcionado por la Universidad.

- División de Servicios Generales
  - Respetará la legislación relacionada con seguridad industrial.
  - Toda situación anormal que tenga relación con la seguridad industrial, personas como instalaciones, se reportara lo antes posible a las autoridades.

- Proporcionará el equipo de protección adecuado para cada una de las áreas que integran cada unidad o departamento.
  - Fomentara en los empleados la seguridad en el trabajo y crea una conciencia de seguridad.
  - Delegara responsabilidades en todas las áreas de trabajo.
  - Dentro de las instalaciones, se contará con los señalamientos de seguridad.
- trabajadores de La Unidad de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios:
    - respeta los procedimientos de trabajo
    - Utiliza obligatoriamente el equipo de protección personal
    - Mantendrá buena relación con todas las personas que son parte de su unidad o departamento.
    - Informa sobre todo lo relacionado con prevención de accidentes.
    - Lleva a cabo las actividades manteniendo una actitud proactiva a los riesgos y con autocuidado.

#### **4.2. Desarrollo de políticas y normas de higiene**

- División de Servicios Generales
  - Proporcionará espacios para descanso y para ingerir los alimentos
  - Instalará botiquín de primeros auxilios
  - Dentro de las instalaciones, se debe contar con los señalamientos de higiene como: lavarse las manos después de ciertas

actividades, utilizar recipientes de basura, conservar limpia su área, entre otros.

- Trabajadores de La Unidad de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios:
  - Mantendrá sus áreas de trabajo limpias y organizadas
  - No arrojaran material sobrante al suelo, buscara lugares destinados para el almacenamiento del mismo.
  - Distinguirá lo útil de lo necesario y eliminará lo innecesario que generalmente se acumula en los rincones, estantes, mesadas y detrás de las máquinas.
  - Establecerán planes de limpieza de áreas de trabajo de manera conjunta.
  - Utilizaran las áreas de trabajo para la cual fueron destinadas.

#### **4.3. Aspectos de higiene**

Se desarrollan métodos de trabajo seguro para los aspectos químicos, físicos, aspectos de fuerza de trabajo y biológicos.

- Aspecto químico
  - Los trabajadores del departamento de Servicios en el área de limpieza entran en contacto con productos químicos como soda caustica, desinfectantes, gas y utensilios.
  - En el área de Medio Ambiente los trabajadores entran en contacto con insecticidas, fungicidas y abono.

- En el área de carpintería entran en contacto con barniz.
- Aspectos físicos: los trabajadores del área de albañilería realizan trabajos al aire libre exponiéndose a elevadas temperaturas, lluvias y bajas temperaturas.
  - Método de trabajo para espacios confinados
    - Se deberá aislar el espacio
    - Se debe colocar el siguiente equipo de protección personal
      - ✓ Botas con punta de acero y suela dieléctrica
      - ✓ Guantes
      - ✓ Ropa de trabajo
      - ✓ Máscara respiratoria para gases ácidos y/o vapores orgánicos.
      - ✓ Arnés y cuerda de seguridad.
      - ✓ Cualquier otro equipo extra de protección personal, según sea el trabajo realizado.
  - Verificar que el acceso se encuentre en buen estado para evitar golpes, cortaduras o algún accidente.
  - Si los niveles se encuentran normales el supervisor, autorizará el ingreso de los operarios de terreno al espacio confinado usando sus respectivos equipos de protección personal.
  - Al momento de bajar o ingresar al espacio confinado, se realizará mirando el peldaño de la escalera que se va a pisar, para evitar caídas o resbalones dentro de ellas.

- Antes de ingresar limpiar su calzado para evitar accidentes en el ingreso, dentro y salida de la cámara.
- Si hubiera un aumento de las concentraciones se procederá a evacuar la cámara, realizándola en forma tranquila, evitando caídas y resbalones en la escalera.
  
- Método de trabajo en alturas
  - Los trabajadores que realicen trabajo en alturas tienen ciertas restricciones.
    - ✓ Que padezcan de epilepsia
    - ✓ Enfermedades mentales
    - ✓ Que sufran de vértigo
    - ✓ Enfermedades respiratorias
    - ✓ Mujeres en estado de embarazo
    - ✓ Trabajadores bajo efectos de alcohol o drogas
  
  - Revisar el equipo o sistema antes, los componentes defectuosos deben ser removidos.
  - Delimitar el nivel de referencia con conos, cinta amarilla o letreros; Para evitar el paso peatonal o de vehículos.
  - Usar un sistema de protección personal para interrumpir caídas de altura.
  - Se debe utilizar el sistema de protección personal para interrumpir caídas cuando se realicen los siguientes trabajos:

- ✓ Bordes de terrazas, terrazas, estructuras fijas elevadas.
  - ✓ Las estructuras que estén fijas y a una elevación que no se puedan colocar redes de seguridad.
  - ✓ Andamios tipo torre o estructura, a más de 3,5 m.
  - ✓ Escaleras de mano, a más de 3,5 m del nivel de referencia.
- Los sistemas de protección personal empleados para prevención de caídas de altura están conformados, al menos por:
    - ✓ Arnés de cuerpo completo
    - ✓ Línea de vida
    - ✓ Conectores
    - ✓ Dispositivos absorbedores de energía
    - ✓ Puntos o dispositivos de anclaje
  - Cuando se trabaje cerca de líneas energizadas, las medidas de seguridad son:
    - ✓ Tomar precauciones para evitar que se llegue a tener contacto accidental con las líneas energizadas.
    - ✓ Utilizar equipo de protección personal (casco con barbiquejo, calzado y guantes dieléctricos).
  - Proteger las cuerdas o cables cuando pasen por bordes o aristas filosas, por superficies ásperas, que puedan tener un efecto cortante.

- Evitar o interrumpir las actividades en altura cuando se detecten condiciones climáticas que impliquen riesgos para los trabajadores, tales como lluvia intensa, tormentas eléctricas y vientos fuertes.
- Método de trabajo con electricidad
  - Peligros
    - cables o alambres que no estén debidamente aislados
    - Contacto directo con conductores eléctricos tales como cables eléctricos.
    - Tocar algún cable, objeto, herramienta, entre otros. que conduzca electricidad con manos mojadas o cuando se está parado sobre agua.
  - Procedimiento durante el trabajo
    - El trabajador debe evitar trabajar cerca de cable, objeto, herramienta, entre otros. cuando esta mojada su ropa.
    - Suspender todo trabajo con electricidad al aire libre cuando hay lluvia.
    - Ventilar el área de trabajo para la reducción de polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno.
    - Verificar que el ambiente se encuentre limpio y ordenado, libre de peligro.
    - Colocar ordenadamente las herramientas y equipos, colocando todos en su debido lugar de cada uso.
    - Verificar que el área de trabajo se encuentre libre de basura y desechos.

- Secar todo liquido derramado en pisos para mantenerlos secos.
  - Asegurar que las tres patas de los enchufes estén intactas en todos los cables de extensión.
  - Proteger todos los cables eléctricos cuando los utilice en o alrededor de los pasillos.
  - Evitar usar cables eléctricos cerca de calor, agua y materiales inflamables o explosivos.
  - No utilizar cables de extensión reparadas con otro material o dañadas.
- Operación segura
- Verificar que las herramientas de trabajo no tengan desgastes o problemas antes de comenzar.
  - Verificar que todos los protectores de seguridad de las herramientas se encuentren en buen estado y en su lugar.
  - Nunca modificar las herramientas o equipo eléctrico.
  - Inspeccionar los cables eléctricos e interruptores para determinar si tienen cortes, el aislamiento desgastado, terminales expuestos y conexiones sueltas.
  - Verificar que las herramientas se encuentren secas, limpias y libres de partículas.
  - No colocar las herramientas que utilizan electricidad colgadas del cable de alimentación.
  - Dejar de usar las herramientas inmediatamente si comienza a salir humo, chispas o si las mismas dan toques.
  - No sobrecargar os enchufes de las paredes o los cables d extensión.

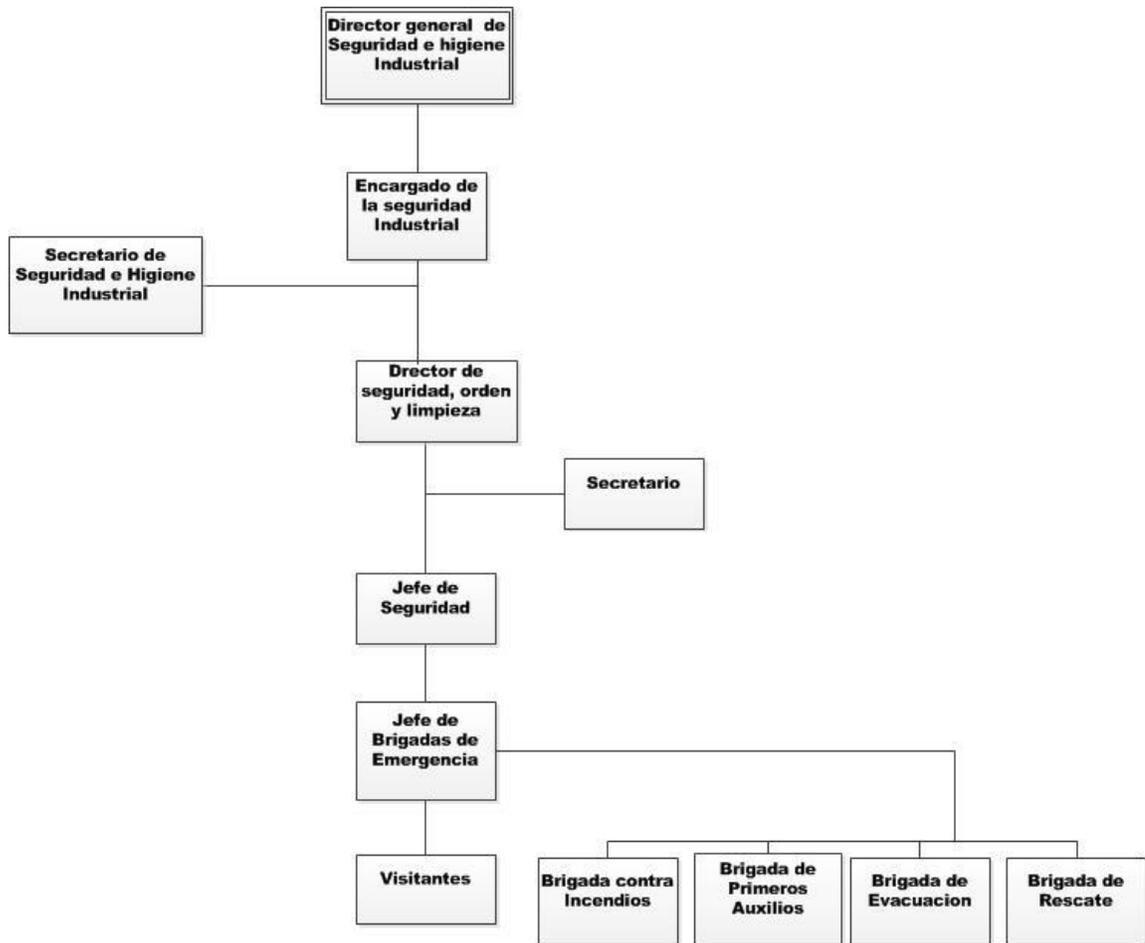
- Asegurarse de que el cable de extensión sea del tamaño o clasificación correcta para la herramienta que se está utilizando.
  - Nunca quite la pata de tierra del enchufe de tres patas para colocarla en un enchufe de pared para las dos patas.
- Elementos de protección personal
  - Usar calzado adecuado (ver apartado 4.5)
  - No usar ropa que restrinja el movimiento
  - No trabajar con corbata, anillos, joyas, bufandas y relojes de pulsera.
  - Recoger el cabello largo.
  - Evitar cinturones con hebillas de metal grandes.
- Aspectos de fuerza de trabajo: Los albañiles transportan materiales pesados como sacos de cemento, cal, blocks y madera.
- Método de trabajo de manipulación de cargas.
  - Levantamiento de cargas
    - Evaluar la carga y analizar de que medios se dispone
    - Flexionar las piernas doblando las rodillas
    - Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca.
    - Cargar los cuerpos simétricamente.
    - Mantener las espalda recta y alineada al momento de levantar alguna carga.

- No colocar por encima de la cintura la carga que se está manipulando en un solo movimiento, debe tener una pausa para poder colocarla.
- Transporte y sujeción de las cargas
  - Evaluar inicialmente la carga
  - Transportar la carga manteniéndose erguido
  - Aproximar la carga al cuerpo, los brazos deben estar extendidos hacia abajo y con la mayor tensión posible.
  - Evitar las torsiones con cargas.
  - Llevar la cabeza con el mentón ligeramente hacia adentro.
  - Utilizar siempre que sea posibles mecanismos auxiliares de elevación de cargas: cinchas, yugos, entre otros.
  - Al momento de que se deba transportar una carga entre dos personas, la persona que se encuentra atrás deberá desplazarse con cuidado a manera que le facilite la visibilidad.
- Aspectos biológicos: los trabajadores de la planta de tratamiento están expuestos a elevadas concentraciones de Metano (CH<sub>4</sub>), y manejo manual de desechos.

#### **4.3.1. Organización**

De desarrolla y plasma el organigrama que contiene la descripción de partes comprometidas y que llevan a cabo el proceso de seguridad industrial que involucra desde la DSG hasta cada trabajador de cada unidad o departamento involucrado.

Figura 30. Organigrama del Comité de Seguridad Industrial



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2013.

Tabla XXII. **Explicación de organigrama**

<b>Puesto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Encargado</b>
Director General de Seguridad e Higiene Industrial	Se encarga de autorizar todo lo relacionado a la seguridad industrial como proveer de equipo de protección personal, señalización y promover reglamentos y políticas.	División de Servicios Generales.
Encargado de la Seguridad Industrial	Se encarga de gestionar todo lo relacionado con seguridad industrial.	Ingeniero o Arquitecto designado por la D.S.G
Secretario de Seguridad Industrial	Reemplaza al Encargado de la Seguridad Industrial.	Ingeniero o Arquitecto designado por la D.S.G
Director de Seguridad, Orden y Limpieza	Jefe de cada unidad o departamento, es el máximo responsable de la Seguridad e Higiene Industrial de sus trabajadores.	Ingeniero o Arquitecto designado por la D.S.G
Secretario	Se encarga de supervisar que a los trabajadores no les falte equipo de protección personal, medicamentos o materiales de seguridad industrial.	Persona asignada por el Director de Seguridad, Orden y Limpieza.
Jefe de Seguridad	Persona encargada de administrar el Plan de Seguridad.  -Encargado del manejo de emergencias.  -Organizar las brigadas de emergencia.  -Coordinar las acciones de seguridad y protección dentro del edificio.	Persona asignada por el Director de Seguridad, Orden y Limpieza.
Jefe de Brigadas de Emergencia	Máxima autoridad de las brigadas de emergencia, persona encargada de dirigir y coordinar las brigadas en caso de emergencia.	Persona asignada por el Jefe de Seguridad
Subjefe de Brigada	- Comunicar de manera inmediata la ocurrencia de una emergencia.  -Pone en marcha los planes de seguridad cuando se presente una emergencia.	Persona asignada por el Jefe de Brigadas de Emergencia.  Se buscará una persona que se mantenga la mayor parte de tiempo en las instalaciones de cada unidad o departamento

Fuente elaboración propia.

Todas las brigadas de emergencia estarán compuestas por los trabajadores de cada unidad o departamento.

- Brigadas en caso de emergencias
  - Brigada contra incendios: Se encargan de actuar cuando se presentan conatos de incendios, son capacitados por especialistas, se encargan de verificar de manera periódica los equipos de combate contra incendios como también conocen donde se encuentran ubicados tales equipos.
  - Brigada de rescate: Se encargada de movilizar a los heridos, ubicándolos en zonas seguras, deben ser personas de alta resistencia física para poder movilizar las camillas.
  - Brigada de primeros auxilios: Las personas que conforman este equipo tiene amplio conocimiento de primeros auxilios y también están capacitados para atender personas heridas. Se encargan de verificar los insumos que serán utilizados para la atención de heridos.
  - Brigada de evacuación: Está conformada por personas que conocen las rutas y zonas de evacuación, se encargan de desbloquear los pasadizos; verifican periódicamente la señalización de los talleres y zonas de trabajo. Durante las emergencias se encargarán de guiar a las personas que se encuentren en el área por las rutas de evacuación y verifica que ninguna persona regrese al lugar evacuado. Está conformada por cada Jefe de Área.

Nota: Queda a criterio de la Universidad el asignar estas labores al personal que labora a la fecha o desarrollar nuevas plazas para la ejecución del plan de seguridad e higiene industrial.

#### **4.3.2. Orden y limpieza**

Como parte de la implementación se busca regular el comportamiento de los trabajadores para crear un ambiente propicio en el cual se desarrollen y practiquen estos dos valores, esto se lleva a cabo por medio de reglamentos a los cuales se deben apegar y respetar diariamente.

Se desarrolla un reglamento general que aplica a todos los trabajadores de cada unidad o departamento y visitantes. Se desarrollan tres reglamentos más que se deben promover en cada taller, comedor y baño que haya en cada área de cada unidad o departamento.

Tabla XXIII. **Reglamento general de seguridad e higiene industrial para los trabajadores de Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios**

<b>Reglas de seguridad e higiene industrial</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador deberá cumplir obligatoriamente, con los artículos 8 y 9 del Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo de Guatemala, sin excusa alguna.</li> <li>• Este reglamento tiene validez, únicamente si se va a realizar algún trabajo dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</li> <li>• Sigue las instrucciones de operación de sus equipos, maquinas, herramientas y procedimientos de trabajo.</li> <li>• Identifica, respeta y conoce los diversos anuncios, letreros, carteles, señales y avisos de seguridad e higiene; de igual forma respeta las zonas de acordonamiento en caso de trabajos donde se aíslan áreas de trabajo.</li> <li>• No ingiere alimentos fuera de las áreas asignadas porque corre el riesgo de contaminarse.</li> <li>• En comedores que estén expuestos a zonas o áreas de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si no hay otro espacio para ingerir sus alimentos, queda prohibido la realización de cualquier trabajo que exponga la infraestructura del lugar durante el horario de comida.</li> </ul> </li> <li>• Dentro de las instalaciones queda prohibido fumar.</li> <li>• Antes de ingerir cualquier alimento, se lava las manos.</li> <li>• No corre en las instalaciones.</li> <li>• Usa el pasamano cuando sube o baja las escaleras fijas, cuando usa escaleras móviles la fija adecuadamente al piso y las amarra a un punto fijo en la parte superior, no usa escaleras defectuosas o inadecuadas para resistir el peso que deban manejar y no utilizar el último peldaño. Cuida que las escaleras se mantienen siempre limpias y libres de cualquier sustancia o material que las haga resbalosas.</li> <li>• Queda prohibido el uso de cajas, tambores, botes de basura, entre otros, Para ascender a puntos altos.</li> <li>• Reporta los accidentes/incidentes, actos y condiciones inseguras.</li> <li>• No obstruye escaleras, pasillos, caminos, dispositivos y equipos contra incendio, ya que de esa forma no interfiere en la utilidad que proporcionan en caso de una emergencia.</li> <li>• Utiliza uniforme completo y de forma adecuada.</li> <li>• Dentro de los talleres no utiliza reloj ni joyería.</li> <li>• Los visitantes, proveedores y personas externas a la empresa deberán traer su equipo de protección personal con excepción de casco o tapones auditivos.</li> </ul>	

Fuente elaboración propia.

#### Talleres:

- Cada Colaborador será responsable del cuidado y orden de su área de trabajo.
- Los talleres deberán mantenerse limpios en todo momento y estará a disposición de las personas que ocupen dicho lugar.
- Los elementos de trabajo que deben mantenerse sobre el área de trabajo deben ser las herramientas necesarias para utilizar en la actividad.

#### Comedores o áreas de descanso:

- Deben mantenerse siempre limpias y en orden
- La preparación de alimentos y bebidas en estos espacios se realizarán con higiene adecuada.
- Deben permanecer dentro de estos lugares únicamente utensilios e instrumentos que se utilizaran para la preparación y el consumo de alimentos y bebidas.
- Los utensilios deberán mantenerse de manera ordenada dentro de muebles o recipientes.
- Estas áreas estarán a disposición del personal del área que corresponda.

#### Sanitarios:

- Los sanitarios deben contar con los siguientes elementos para ofrecer un buen servicio.
  - Agua
  - Papel higiénico
  - Jabón

- Recipientes para basura
- Deben mantenerse siempre limpios y en orden para mantener la higiene.

#### **4.4. Planes de contingencia**

Este plan está dirigido al personal que trabaja en las diferentes instalaciones de la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Los factores causantes de una emergencia pueden ser diversos tipos, entre ellos:
  - Fallos humanos
  - Fallos técnicos
  - Defectos en el diseño de las instalaciones
  - Catástrofes naturales
  - Origen externo (siniestros en instalaciones contiguas, atentados, entre otros.)
- Las emergencias que se considerarán en este plan de emergencia debido al historial y a los riesgos de la empresa serán las siguientes:
  - Incendio
  - Accidentes
  - Terremotos y Sismos

- Responsabilidades en la ejecución del plan

Estará a cargo de las brigadas de emergencia personas que han sido previamente seleccionadas, las cuales tienen a su cargo la supervisión y dirección de la evacuación de los funcionarios y público visitante.

- Funciones de los brigadistas

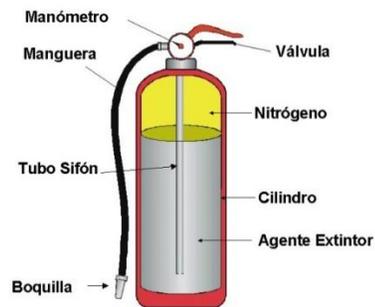
- Auxiliar al personal en caso de una emergencia
- Dar alarma interna y/o externa si fuera necesario
- Guiar y ordenar la evacuación (parcial o total)
- Tranquilizar al personal y hacerlos salir a los puntos de reunión.
- Verificar que el personal de todas las áreas haya sido evacuado.
- Evitar que el personal regrese a las instalaciones antes de garantizar que no hay más riesgos potenciales.
- Publicar y dar a conocer la ubicación de los equipos de rescate, los equipos para extinguir fuego, botiquines, rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de reunión.

- Funciones de los trabajadores

- Conocer las vías de evacuación, salidas de emergencia y puntos de reunión.
- Abandonar las áreas de trabajo según indicaciones de los brigadistas y mantener la calma.
- Mantener áreas de trabajo en orden y limpias (evitar derrames).

- Dar aviso de cualquier riesgo potencial de incendio, derrame o condición insegura para tomar la decisión adecuada.
- Todo trabajador que detecte algún hecho anormal que pudiera desencadenar una situación de riesgo (olor extraño, presencia de grietas en estructuras, funcionamiento defectuoso de equipo o instalaciones, entre otros.) deberá informarlo de inmediato con su: jefe de departamento, brigadista o coordinador de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Funciones de los gerentes / jefes
  - Verificar que las personas del departamento a su cargo se encuentren en el punto de reunión a través listados.
- Procedimientos para cada tipo de emergencia
  - Incendio
    - Mantener la calma
    - Avisar a un brigadista si fuera posible
    - Identificar tipo de incendio (seleccionar extintor indicado)

Figura 31. **Extintores**



Fuente: RUVA. *Partes del extintor*. <https://www.ruvaseguridad.com/blog/partes-del-extintor/index>. Consulta: 15 de enero de 2020.

Para seleccionar el extintor adecuado es necesario tomar en cuenta dos aspectos:

- Tipos de fuego
  - Fuego A: combustibles ordinarios que producen brasa, como madera, papel, textiles.
  - Fuego B: líquidos combustibles e inflamables, como aceite, gasolina, grasas derivadas del petróleo.
  - Fuego C: equipo eléctrico, como gabinetes, energizados, motores, transformadores.
  - Fuego C: fuego en metales químicamente muy activos.

- Agentes extintores
  - Agua: es el agente extintor más conocido, posee gran capacidad de absorber el calor.
  - Espuma: es un agregado estable de burbujas rellenas de aire, que se forma a partir de soluciones acuosas.
  - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): es un agente extintor gaseoso, más pesado que el aire.
  - Polvos químicos: el polvo extinguidor es un compuesto de sales metálicas finalmente pulverizadas los tipos son:
    - Bicarbonato sódico
    - Bicarbonato potásico
    - Cloruro potásico
    - Fosfato monoamónico
    - Bicarbonato de urea-potasio
  - ✓ Polvos especiales: son polvos de diferentes compuestos según el tipo, exclusivo para apagar fuegos clase D.

Tabla XXIV. Tabla guía para selección de extintor

Tipos de agente	Combustibles solidos	Líquido combustible e inflamable	Equipo eléctrico	Fuego en metales
	A	B	C	D
Agua	 Excelente aplicación			
Espuma		 Excelente aplicación		
Dióxido de carbono (CO2)			 Excelente aplicación	
Polvo químico seco B,C		 Excelente aplicación		
Polvo químico seco A,B,C		 Excelente aplicación		
Polvo especial				 Excelente aplicación

Fuente: elaboración propia.

Propuesta de extintores:

Tabla XXV. **Propuesta de extintores para la Unidad proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios**

Departamento o unidad	Área	Características	Tipos de fuego	Extintor asignado	Numero de extintores
<b>Unidad proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones</b>	Albañilería	_____	_____	_____	_____
	Herrería	Los trabajadores tienen contacto con equipo eléctrico	C	Extintor de Dióxido de Carbono (CO2)	2 fijos y 1 portátil
	Carpintería	Los trabajadores tienen contacto con madera, equipo eléctrico y solventes	A, B,C	Extintor ABC fosfato mono-amónico	1 fijos y 1 portátil
	Planta de tratamiento	_____	_____	_____	_____
<b>Departamento de Mantenimiento</b>	carpintería	Los trabajadores tienen contacto con madera, equipo eléctrico y solventes	A, B,C	Extintor ABC fosfato mono-amónico	1 fijos y 1 portátil
	Herrería	Los trabajadores tienen contacto con equipo eléctrico	C	Extintor de Dióxido de Carbono (CO2)	1 fijos y 1 portátil
	Albañilería	_____	_____	_____	_____
	Plomería	_____	_____	_____	_____
	Electricidad	Están en contacto con la electricidad	C	Extintor de Dióxido de Carbono (CO2)	1 portátil
Telefonía	Están en contacto con aparatos eléctricos	C	Extintor de Dióxido de Carbono (CO2)	1 portátil	

Continuación de la tabla XXV.

<b>Departamento de Servicios</b>	<b>Medio Ambiente</b>	<b>Están en contacto con la naturaleza (árboles y flores). También utilizan maquinas-herramientas que utilizan combustibles.</b>	<b>A,B</b>	<b>Extintor ABC fosfato mono-amónico</b>	<b>2 portátil.</b>
	Limpieza				
	Mantenimiento y áreas verdes.	Están en contacto con basura y con plantas.	A	Extintor de espuma	2 portátil.
	Mensajería y transporte.	Utilizan microbuses, motos, camión cisterna y retroexcavadora.			

Fuente: elaboración propia.

Que deben hacer los brigadistas en las diferentes emergencias que se puedan presentar:

- Incendio
  - Utilizar equipo para apagar el fuego
  - Evacuar y activar la alarma
  - Verificar que no haya personas atrapadas en las llamas
  - Las personas expuestas a humo muy denso deben cubrir su boca y nariz con un pedazo de tela o pañuelo y procurar estar en el piso.
  - El personal que necesite pasar por las puertas debe palpar para verificar que no estén calientes antes de abrirlas. Si las puertas no se encuentran calientes se puede abrir lentamente.

- No entrar en lugares con humo.
- Llamar a los bomberos.
- Mantenerse lejos de la zona afectada.
- Dirigirse al punto de reunión y realizar un conteo de personal.
  
- Sismo
  - Mantener la calma
  - Alejarse de ventanales y paneles que tengan vidrios. Dirigirse por las rutas de evacuación hacia las zonas seguras.
  - Apagar y desconectar equipo y maquinaria que esté en funcionamiento.
  - Evaluar Daño
  
- Terremoto
  - Mantener la calma
  - Alejarse de ventanales y paneles que tengan vidrios.
  - Identificar Rutas de evacuación y puertas de salida.
  - Dirigirse al punto de reunión
  - Apagar y desconectar equipo y maquinaria que esté en funcionamiento.
  - Esperar que termine y evacuar
  - Realizar un conteo de personal
  - Evaluar daños
  
- Explosión
  - Mantener la calma.

- Activar alarma y evacuar.
  - Verificar que no haya personal atrapado entre el humo o llamas.
  - Las personas expuestas a humo muy denso deben cubrir su boca y nariz con un pedazo de tela o pañuelo y procurar estar en el piso.
  - El personal que necesite pasar por las puertas debe palpar para verificar que no estén calientes antes de abrirlas. Si las puertas no se encuentran calientes se puede abrir lentamente.
  - No entrar en lugares con humo.
  - Llamar a los bomberos.
  - Mantenerse lejos de la zona afectada.
  - Dirigirse al punto de reunión y realizar un conteo de personal.
- Accidentes
    - Proteger la zona para evitar que se reproduzca o se agraven sus consecuencias.
    - Avisar a un brigadista, jefe de departamento o coordinador de seguridad industrial.
    - Si fuese necesario trasladar a la persona por que corre riesgo de sufrir algún accidente más, hacerlo con la espalda y cabeza en posición horizontal a un lugar seguro o a la clínica si fuese posible.
    - Hablar con las personas encargadas de brindar primeros auxilios.
    - Si fuese necesario llamar al cuerpo de bomberos.
- Medios de protección existentes
    - En la División de Servicios Generales cuentan con:

- Extintores en todas las áreas donde se requiera
  - Señalización de rutas de evacuación
  - Realización de simulacros (mínimo cuatro veces al año)
  - Equipo de brigadistas
  - Plan de emergencia y evacuación
- Procedimiento de comunicación
    - Interna: los brigadistas y jefes/Gerentes de cada área deben comunicar cualquier situación de emergencia que amerite una respuesta específica o evacuación al coordinador de seguridad Industrial y salud ocupacional.
    - Con cuerpos de emergencia: se realizará por el personal asignado para comunicación (persona ubicada en la recepción, personal de garita) y deberá hacer el llamado a los cuerpos de socorro.

#### **4.4.1. Procedimientos de primeros auxilios**

Índice:

- Instrucciones, objetivo e información importante
- Equipo de primeros auxilios, se detalla el contenido del botiquín de primeros auxilios en el inciso 4.4.1.1.
- Tratamientos en el inciso 4.4.1.2.
- 2019: Manual de primeros auxilios.

Usuarios: Todos los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones, Departamento de Mantenimiento y Departamento de Servicios.

Objetivo: Proporcionar a los trabajadores de cada unidad o departamento conocimientos elementales para la correcta aplicación de primeros auxilios en caso algún trabajador sufra accidentes.

- Obligaciones y responsabilidades
  - Toda persona que aplique primeros auxilios debe tener conocimiento de las obligaciones y responsabilidades a las que está sujeta dicha práctica.
    - ✓ Todos los trabajadores deben participar de las capacitaciones de primeros auxilios de manera obligatoria.
    - ✓ El personal que forme parte de la brigada de primeros auxilios serán los encargados de dar apoyo cuando ocurra un accidente.
    - ✓ Todos los trabajadores tienen la responsabilidad de avisar a los miembros de primeros auxilios cuando se presente algún accidente y puedan brindar el apoyo a la persona afectada.
    - ✓ Es responsabilidad de todos los trabajadores colaborar con la brigada de primeros auxilios si lo necesitaran.

- Principios generales del socorrismo

Debe realizar la evacuación del herido o heridos inmediatamente. Su acción se define en:

- Proteger: prevenir que se agrave el accidente
- Alertar: Debe solicitar apoyo si fuera necesario y debe ser claro para solicitar la ayuda.
- Socorrer: Debe realizar una primera evaluación.
  - ✓ Comprobar si respira o sangra
  - ✓ Hablarle para ver si está consiente
  - ✓ Tomar el pulso

#### 4.4.1.1. Botiquín de primeros auxilios

En la tabla XXVI se describe el contenido del botiquín.

Tabla XXVI. **Instrumentos necesarios para botiquín de primeros auxilios**

Insumos	1 a 5 trabajadores	5 a 10 trabajadores	10 a 25 trabajadores	Mas de 25 trabajadores
1. botiquín portátil	1	1	1	1 por cada área de trabajo
2. Botella de agua oxigenada	1 de 250 cc	1 de 250 cc	1 de 250 cc	1 de 250 cc
3. Botella de alcohol	1 de 250 cc	1 de 250 cc	1 de 250 cc	1 de (500 cc)
4. Paquete de algodón	1 de (25 grs)	1 de (50 grs)	1 de (100grs)	1 de (100 grs)
5. Sobres de gasas estériles	15 de 20 x 20 cms	20 de 20 x 20 cms	30 de 20 x 20 cms	50 de 20 x 20 cms
6. Vendas de gasa de 2 pulgadas (5m x 5cm)	02	02	03	03

Continuación de la tabla XXVI.

7. Vendas de gasa de 4 pulgadas (5m x 10cm)	02	02	03	03
8. Vendas elásticas de 2 pulgadas	02	02	03	03
9. Vendas elásticas de 4 pulgadas	02	02	03	03
10. Tablillas para inmovilizar miembros superiores y miembros inferiores	02	02	03	03
11. Gasas impregnadas de petrolato (vaselina)	10	10	15	20
12. Caja de curitas	1 de 10 unidades	1 de 20 unidades	1 de 20 unidades	2 de 20 unidades
13. Esparadrapo hipo alérgico (micropore)	1 de 1 pulgada o (2,5 cm)	1 de 1 pulgada o (2,5 cm)	1 de 1 pulgada o (2,5 cm)	1 de 1 pulgada o (2,5 cm)
14. Esparadrapo hipo alérgico (micropore)	1 de 1 pulgada o (1,5 cm)	1 de 1 pulgada o (1,5 cm)	1 de 1 pulgada o (1,5 cm)	1 de 1 pulgada o (1,5 cm)
15. Tijera de 11 cm de cirugía	1	1	1	1
16. Pinzas de 11 cm de disección	1	1	1	1
17. Suero fisiológico 5 ml (si no existen lavaojos)	6	18	18	18
18. Pares de guantes de latex	2	2	3	5
19. Parches oculares	2	2	2	2
20. Triángulos de vendaje provisional (cabestrillos)	5	5	5	5
21. Mascarilla de reanimación cardiopulmonar	1	1	1	2
22. Sueros orales (sobres)	4	4	4	4
23. Manta termoaislante	1	1	1	1
24. Bolsa de hielo sintético	Mantener en congelador			
25. Bolsa de plástico, color rojo	Para eliminar material de primeros auxilios usado o contaminado			

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.1.2. Tratamiento

Los trabajadores siempre estarán expuestos a los accidentes ya sea por procedimientos incorrectos, actos inseguros o por fenómenos naturales es por eso que deben estar atentos y saber que deben hacer en caso se presente.

ASFIXIA: Es una situación donde hay una obstrucción del oxígeno total o parcialmente, provocado por algún elemento que se aloja en la garganta o por algún caso especial como alergia o enfermedad respiratoria.

Tabla XXVII. **Causas y tratamiento de la asfixia**

<b>Causa/característica</b>	<b>Primeros auxilios</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de un obstáculo externo.</li><li>• Paro cardíaco.</li><li>• Ambiente tóxico y/o falta de oxígeno.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando existe un obstáculo externo, se debe extraer.</li><li>• Liberar las vías respiratorias</li></ul> <p>Proceder:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Liberar la zona del abdomen y cuello, quitando ropa o alguna indumentaria,</li><li>○ Remover de la boca todo aqueo que obstruya el paso del oxígeno (comida, secreciones, objetos, entre otros.)</li><li>○ Posicionar al paciente recostado hacia un lado para facilitar la salida de alguna secreción, vomito o sangre.</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

- Coma: es un estado donde la persona tiene perdida del conocimiento y no se recupera inmediatamente.

Tabla XXVIII. **Características y tratamiento del coma**

<b>Causas/ característica</b>	<b>Primero auxilios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de movilidad voluntaria.</li> <li>• Pérdida de sensibilidad.</li> <li>• Existen movimientos respiratorios y latidos cardíacos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aflojar la ropa del paciente.</li> <li>• Posicionar al paciente recostado hacia un lado</li> <li>• Resguardar la temperatura corporal del paciente evitando que se enfríe.</li> <li>• Llamar a los bomberos urgentemente.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Epilepsia: es una afección crónica que se caracteriza por presentar ataques de convulsión.

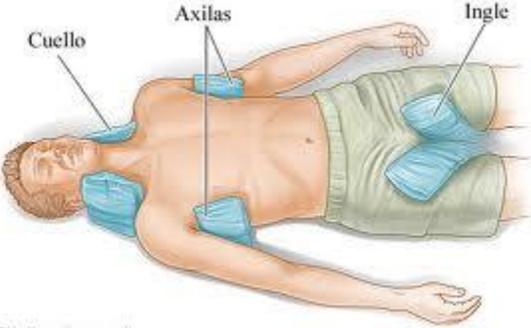
Tabla XXIX. **Causas y tratamiento de la epilepsia**

<b>Causas/característica</b>	<b>Primero auxilios</b>
<p>Estas varían con la edad, se presentan con mayor intensidad en ciertas etapas de la vida y pueden disminuir con el tiempo, en algunos casos los ataques epilépticos se presentan de forma crónica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionar al paciente recostado hacia un lado para evitar que se contraiga la lengua y tenga problema de asfixia.</li> <li>• Colocar un objeto entre los dientes con el fin de evitar que pueda morder su lengua.</li> <li>• Solicitar del apoyo del personal médico.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Insolación: es una descompensación provocada por la exposición prolongada al sol.

Tabla XXX. **Causas y tratamiento de la insolación**

<b>Causas/característica</b>	<b>Primero auxilios</b>
<p>Es una consecuencia por permanecer expuesto a altas temperaturas del sol. Provoca que la temperatura corporal se eleve por encima de lo normal</p> <p>Se presenta en personas que realizan trabajos al aire libre en horas donde el sol está en su máximo esplendor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasladar al paciente a un lugar donde no esté expuesto al sol.</li> <li>• Proceder a desprender al paciente de su ropa.</li> <li>• Aplicar compresas frías y proporcionarle agua si está consciente.</li> </ul> <p><b>Aplicación de compresas frías.</b></p>  <p>Si se encuentra inconsciente se procede a colocarlo recostado hacia un lado y se debe buscar ayuda médica.</p>

Fuente: elaboración propia.

- Hemorragias: es la pérdida de sangre y puede ocurrir fuera o dentro del organismo.

Tabla XXXI.

**Causas y tratamiento de la hemorragia**

Causas/característica	Primero auxilios
<p>Se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorragias externas</li> <li>• Hemorragias internas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionar al paciente recostado con los miembros inferiores a cierta elevación.</li> <li>• Evitar que el accidentado realice cualquier movimiento y buscar ayuda médica urgente.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemorragia Externa</li> </ul> </li> </ul> <p>Tratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Con el accidentado acostado, aplicar presión con los dedos o palma de la mano donde se encuentra la hemorragia.</li> <li>▪ Cuando la hemorragia se detiene, se procede a desinfectar y colocar una venda.</li> <li>▪ Cuando la hemorragia no se detiene, se debe aplicar una compresión en algunos puntos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuello: carótida.</li> <li>➤ Hombro: retro clavicular.</li> <li>➤ Brazo: arteria humeral (cara interna del brazo).</li> <li>➤ Muslo: arteria femoral (ingle).</li> <li>➤ Pierna: arteria poplítea.</li> </ul> </li> <li>▪ Ejercer presión en la arteria o vena lo más cerca posible de la hemorragia.</li> <li>▪ Mantener al herido en posición horizontal.</li> </ul> <p>Torniquete</p> <p>Se aplicará esta técnica cuando el socorrista debe atender a otras personas heridas de gravedad. En caso de miembros mutilados o aplastados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe aplicar por encima del codo y por encima de la rodilla.</li> <li>• No se debe aflojar</li> <li>• Rotular en un papel la hora exacta que se aplicó el torniquete y el nombre del accidentado.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemorragia Interna                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tranquilizar al accidentado</li> <li>▪ Observar que el accidentado no presente signos de colapso.</li> <li>▪ Colocarlo en posición horizontal.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colocar una manta para resguardar la temperatura.</li> <li>▪ Buscar apoyo médico de emergencia.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Quemaduras

Se clasifican en:

- Quemaduras de primer grado
- Quemaduras de segundo grado
- Quemaduras de tercer grado

Tabla XXXII. **Causas y tratamiento de las quemaduras**

Causas/características	Primero auxilios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes físicos: Sólidos calientes (planchas, estufas). Líquidos hirvientes (agua o aceite). frío (exposición a muy bajas temperaturas).</li> <li>• Agentes químicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ gasolina y en general derivados del petróleo.</li> <li>○ ácidos (clorhídrico o sulfúrico).</li> <li>○ álcalis (soda cáustica, cal o carburo).</li> </ul> </li> <li>• Agentes eléctricos               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ descargas eléctricas a diferentes voltajes</li> <li>○ agentes radioactivos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe analizar y definir qué tipo de quemadura es.</li> <li>• Despojar con precaución implementos o prendas que se encuentren en el área afectada como anillos, relojes, ropa, entre otros. Antes que comience la inflamación.</li> <li>• No se debe tocar, presionar o romper las ampollas, esto puede ocasionar infecciones o problemas mayores.</li> <li>• Se debe enfriar la zona afectada aplicando agua fría, no utilizar hielo. No se deben aplicar cremas o pomadas en la zona afectada ya que estas pueden intervenir con el efecto del tratamiento médico.</li> <li>• Cubrir la zona afectada con una compresa húmeda en agua fría y colocar una venda para evitar la contaminación con gérmenes. Si la quemadura se presenta en pies o manos se debe colocar gasa entre los dedos y posteriormente proceder con el vendaje.</li> <li>• Si el dolor es muy intenso se debe brindar un analgésico para el dolor.</li> <li>• Si el afectado está consciente debe consumir mucha agua o suero.</li> <li>• Cuando la zona afectada es la cara se debe colocar una gasa.</li> <li>• Buscar ayuda médica inmediatamente.</li> </ul>

Fuente elaboración propia.

- Fracturas:

Este tipo de lesiones pueden presentarse con hemorragias o en ocasiones pueden afectar el sistema nervioso, cuando es el caso pueden poner en riesgo la vida del afectado.

- Fractura cerrada: es cuando existe fractura de hueso, pero no afecta la piel.
  - Fractura abierta: es cuando el hueso fracturado sale de la piel y provoca una herida.
  - Fractura múltiple: es cuando el hueso se rompe en varios pedazos.
  - Fractura incompleta: es cuando el hueso no se rompe en su totalidad solo se ve afectado con una fisura.
- luxaciones

Estas ocurren cuando un hueso se desprende de su articulación, normalmente son generadas por una fuerza mayor que debilita los ligamentos que mantienen al hueso en su lugar. Las áreas que comúnmente se ven afectadas son: cadera, rodilla, mandíbula, hombro y tobillo.

- Esguinces

Es cuando una articulación y tejidos que se encuentran bajo la piel se ve afectada por una torsión fuerte generando una lesión. En ocasiones se presenta

filtración de fluidos y sangre a través de la zona desgarrada provocando dolor e inflamación.

En algunos casos el esguince puede estar acompañado de una fractura o luxación. En un inicio la persona no casi no siente dolor o no siente dolor y esto puede ocasionar que se complique la recuperación.

- Desgarros musculares

Este ocurre en músculos y tendones, cuando presentan un estiramiento brusco o muy prolongado hasta provocar el desgarro. Las causas más comunes son forzar el musculo y levantar objetos muy pesados.

Tabla XXXIII. **Tratamiento de fracturas, esguinces, desgarros o luxaciones**

<b>Primero auxilios</b>
<p>Cuando se presenta fracturas, esguince y luxaciones se debe inmovilizar la parte afectada.</p> <p>Para la inmovilización se debe tener:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Férulas rígidas</li><li>• Férulas blandas</li><li>• Elementos para amarrar o sostener como</li></ul> <p>Cabestrillo:</p> <p>Elemento que se utiliza para la inmovilización de los miembros superiores cuando se presenta una lesión, fractura, esguince o luxación.</p>

Fuente elaboración propia.

#### 4.5. Equipo de protección personal

Para la asignación del equipo de protección personal adecuado se platicó con el encargado de cada área para hacer un análisis del equipo necesario para cada actividad adicionalmente se buscó una asesoría con expertos para poder corroborar los implementos necesarios sean los indicados.

Tabla XXXIV. **Equipo de protección personal para los trabajadores de la Unidad Proyecto Urbanización Universitaria y Plan General de Remodelaciones**

Área	Tipo de protección necesario	Equipo de protección
Albañilería, herrería, carpintería y planta de tratamiento	Protección de Cabeza	Casco:  El casco debe tener las siguientes partes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casquete</li> <li>• Visera</li> <li>• Ala</li> <li>• Arnés</li> <li>• Banda de cabeza</li> <li>• Banda de nuca</li> <li>• Barboquejo</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería y planta de tratamiento	Protección de ojos y cara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas con protectores laterales.</li> <li>• Adicionalmente para el área de herrería careta para soldar</li> </ul>
Albañilería, carpintería y herrería	Protección de oídos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos desechables de espuma</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería y planta de tratamiento	Protección de nariz	Mascarilla desechable tipo N95

Continuación de la tabla XXXIV.

Albañilería, carpintería, herrería y planta de tratamiento	Protección de manos y brazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de látex ergonómicos (Albañilería carpintería)</li> <li>• Guantes de cuero que cubran de la mano al brazo (Herrería)</li> <li>• Guantes de protección química (planta de tratamiento)</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería y planta de tratamiento	Protección de pies y piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas industriales ergonómico</li> <li>• suela de hule acrílico nitrilo, anti derrape, resistente a aceites y solventes.</li> <li>• Casco de policarbonato</li> <li>• 100 % dieléctricos.</li> <li>• rodilleras</li> </ul> <p>Planta de tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de hule</li> </ul>
Albañilería, herrería y carpintería	Cinturones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturones ergonómicos, para el transporte de objetos pesados</li> <li>• Arnés de seguridad</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería y planta de tratamiento	Ropa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalón de lona</li> <li>• Camisa manga corta</li> </ul>
Herrería y carpintería	Ropa protectora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capas para lluvia</li> <li>• chaleco reflectante</li> <li>• Overol</li> <li>• Overol de cuerpo entero de bota incorporada con gorro y extremidades bien ajustadas de material polipropileno, para planta de tratamiento</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. **Equipo de protección personal para los trabajadores del Departamento de Mantenimiento**

Área	Tipo de protección necesario	Equipo de protección
Albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y telefonía	Protección de Cabeza	<p>Casco:</p> <p>El casco debe tener las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casquete</li> <li>• Visera</li> <li>• Ala</li> <li>• Arnés</li> <li>• Banda de cabeza</li> <li>• Banda de nuca</li> <li>• Barboquejo</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería, plomero y electricidad	Protección de ojos y cara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas con protectores laterales.</li> <li>• Adicionalmente para el área de herrería careta para soldar</li> <li>• Pantallas de plástico que se puedan ajustar al casco para los electricistas.</li> </ul>
Albañilería, carpintería, herrería	Protección de oídos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taponos auditivos desechables de espuma</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería	Protección de nariz	Mascarilla desechable tipo N95
Albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y telefonía	Protección de manos y brazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de látex ergonómicos (Albañilería carpintería)</li> <li>• Guantes de cuero que cubran de la mano al brazo (Herrería)</li> <li>• Guantes dieléctricos (electricidad y telefonía)</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y telefonía	Protección de pies y piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas industriales ergonómico</li> <li>• suela de hule acrílico nitrilo, antiderrape, resistente a aceites y solventes.</li> <li>• Casco de policarbonato</li> </ul> <p>Plomería:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de hule</li> <li>• rodilleras</li> </ul> <p>Electricidad y telefonía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suela de hule acrílico nitrilo, antiderrape, resistente a aceites y solventes.</li> <li>• Sin casco metálico</li> <li>• 100 % dieléctrico</li> <li>• rodilleras</li> </ul>

Continuación de la tabla XXXV.

Albañilería, herrería, carpintería, plomería y electricidad	Cinturón de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturones ergonómicos, para el transporte de objetos pesados</li> <li>• Arnés de seguridad</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y telefonía	Ropa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalón de lona</li> <li>• Camisa manga corta</li> </ul>
Albañilería, herrería, carpintería, plomería, electricidad y telefonía	Ropa protectora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capas para lluvia</li> <li>• chaleco reflectante</li> <li>• Overol</li> <li>• Gabacha de cuero (herrería)</li> <li>• Buzo piloto (electricidad):</li> </ul> <p>100 % nylon recubierto por una capa de poliuretano, posee cinta reflectante en pecho, espalda y piernas</p>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla XXXVI. Equipo de protección personal para los trabajadores del Departamento de Servicios**

Área	Tipo de protección necesario	Equipo de protección
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Protección de Cabeza	<p>Casco:</p> <p>El casco debe tener las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casquete</li> <li>• Visera</li> <li>• Ala</li> <li>• Arnés</li> <li>• Banda de cabeza</li> <li>• Banda de nuca</li> <li>• Barboquejo</li> </ul> <p>Para los trabajadores de mensajería casco de motocicleta</p>

Continuación de la tabla XXXVI.

Medio ambiente, limpieza y mantenimiento y áreas verdes	Protección de ojos y cara	Medio ambiente y mantenimiento y áreas verdes:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantallas de plástico que se puedan ajustar al casco.</li> </ul> Limpieza:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas con protectores laterales.</li> </ul>
Medio ambiente, limpieza y mantenimiento y áreas verdes	Protección de oídos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos desechables de espuma</li> </ul>
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Protección de nariz	Mascarilla desechable tipo N95
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Protección de manos y brazos	Medio ambiente y mantenimiento y áreas verdes:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de látex ergonómicos</li> </ul> Limpieza:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de protección química</li> </ul> Mensajería y transporte  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes para conducir</li> </ul>
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Protección de pies y piernas	Medio ambiente, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas industriales ergonómico</li> <li>• suela de hule acrílico nitrilo, anti derrape, resistente a aceites y solventes.</li> <li>• Casco de policarbonato</li> <li>• 100 % dieléctricos.</li> <li>• rodilleras</li> </ul> Limpieza:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de hule</li> <li>• rodilleras</li> </ul>

Continuación de la tabla XXXVI.

Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Cinturón de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturones ergonómicos, para el transporte de objetos pesados</li> <li>• Arnés de seguridad</li> </ul>
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Ropa de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalón de lona</li> <li>• Camisa manga corta</li> </ul>
Medio ambiente, limpieza, mantenimiento y áreas verdes y mensajería y transporte	Ropa protectora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capas para lluvia</li> <li>• Chaleco reflectante</li> <li>• Overol</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



## **5. SEGUIMIENTO**

El Director de Seguridad, Orden y Limpieza de cada departamento debe tener un control periódico en sus áreas de trabajo y el cumplimiento de sus trabajadores por medio de evaluaciones, supervisiones y capacitaciones.

Las áreas de trabajo principalmente deben de estar en constante evaluación por medio de la aplicación de la matriz de riesgo

### **5.1. Evaluación de accidentes**

Según las obligaciones plasmadas en el acuerdo Ministerial 191-2010, los empleadores deben tener registros y deben notificar al departamento de Higiene y Salud ocupacional de la dirección general de previsión social y a la inspección general de trabajo, los accidentes y enfermedades profesionales que puedan ocurrir en los lugares de trabajo.

Para tener un mejor control para el registro y notificación de accidentes de trabajo debe contener los siguientes datos:

- Datos de la entidad patronal
  - Nombre y dirección del patrono
  - Actividad económica
  - Número de trabajadores
  - Nombre del coordinador del Comité u Organización de Higiene y Seguridad.

- La persona lesionada
  - Nombre, fecha de nacimiento, dirección y sexo
  - Ocupación o cargo que desempeña
  - Antigüedad en el trabajo con el actual patrono
  - Etnia a la que pertenece
  - Contaba con equipo de protección personal
  
- La lesión
  - Accidente mortal
  - Accidente no mortal
  - Naturaleza de la lesión
  - Ubicación de la lesión
  
- El accidente y sus secuelas
  - Situación geográfica del lugar en que se produjo el accidente
  - Fecha y hora
  - Turno, hora que comenzó a trabajar y número de horas trabajadas en la actividad realizada cuando se produjo el accidente.
  - Medio ambiente de trabajo.
  - Actividad de la persona lesionada en el momento del accidente.
  - Objeto relacionado con la actividad de la persona lesionada, maquina, herramienta, vehículo, entre otros.
  - Acción que dio lugar a la lesión, tipo de accidente.
  - Agente material relacionado con la lesión.

- Duración de la incapacidad laboral

Para realizar la notificación de enfermedades profesionales deberán contener la siguiente información:

- Nombre y dirección del patrono
  - Actividad económica
  - Número de trabajadores
  - Nombre del coordinador del Comité u Organización de Higiene y Seguridad.
- 
- Información de la persona que padece la enfermedad profesional
    - Nombre, fecha de nacimiento, dirección y sexo
    - Ocupación y/o cargo que desempeña
    - Antigüedad en el trabajo con el actual patrono
- 
- La enfermedad profesional
    - Nombre y naturaleza de la enfermedad profesional.
    - Identificar a agentes, procesos o exposiciones de carácter nocivos los que podría atribuirse la enfermedad profesional.
    - Descripción del trabajo que dio lugar a la afección.
    - Tiempo de exposición a los agentes y procesos nocivos y determinar la fecha en que se diagnosticó la enfermedad profesional.

Con el apoyo de los registros de notificaciones de accidentes de trabajo, se procede a clasificar la severidad de estos y así poder servir como ayuda en

la evaluación de la matriz de riesgo. Es decir que a la hora de la clasificación de severidad en la matriz de riesgos un accidente se haya catalogado en un grado menor que lo que en realidad es o viceversa.

## **5.2. Supervisión de cumplimientos de políticas y normas de seguridad**

Para poder velar por el cumplimiento de las políticas normas y reglamentos de seguridad industrial; la cual es responsabilidad del comité de Seguridad Industrial. Siendo el primer paso, culturizar al trabajador en el tema, para poder crear conciencia y así los colaboradores adoptan la cultura de Seguridad Industrial basándose en tres importantes aspectos:

- Desarrollar una campaña de culturización que incluya la inducción al personal tanto nuevo como antiguos, con el fin de hacerles llegar la información de las políticas y normas. Luego desarrollar capacitaciones para que aprendan el uso del equipo de seguridad industrial.
- Proveer del equipo de seguridad industrial adecuado para cada tipo de trabajo.
- Poner el ejemplo, los encargados de la supervisión de seguridad industrial son los que principalmente deben poner en práctica este aspecto para primero crear conciencia en los demás y también para hacer valer su palabra. Los supervisores de obras son personas que al igual que los encargados están obligados al cumplimiento de estas.

La supervisión debe realizarse de la siguiente manera:

- Supervisión Regular: se programan de manera regular con el fin de realizar una revisión efectiva de una instalación completa, de alguna operación o alguna máquina-herramienta. Los incendios es uno de los peligros que más se encuentran expuestos cualquier área de trabajo dentro de cada departamento o unidad por lo que se debe establecer un sistema de inspección rígido a todos los extintores que se encuentren en los departamentos.
- supervisión Irregular: Estas deben realizarse sin previo aviso en intervalos variables con el fin de detectar el cumplimiento de Reglas, procedimientos y normas. Estas supervisiones se centrarán en todas las actividades que se realizan en todos los alrededores del Campus Centras de la Universidad de San Carlos de Guatemala y en los talleres.

Tabla XXXVII. **Supervisión de actividades en el Campus Central**

supervisión:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedimiento trabajo en alturas, espacios confinados, trabajos con electricidad.</li><li>• Señalizaciones móviles.</li><li>• Orden y limpieza.</li><li>• Uso de equipo de protección personal.</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Supervisión en talleres**

Supervisión:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Orden y limpieza</li><li>• Uso de equipo de protección personal</li><li>• Entradas y salidas libres de objetos</li><li>• Uso correcto de las herramientas</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

- Supervisiones constantes: estas se realizan en un periodo de tiempo no mayor a una semana, el supervisor deberá realizar inspección a las instalaciones y al equipo de protección personal y reportar si existiera alguna falla.
- Supervisiones especiales: se deben realizar a las máquinas o herramientas de cada taller ya que son mantenimientos preventivos y correctivos.

### **5.3. Capacitación al personal**

Para poder reforzar a los trabajadores en el tema, es necesario llevar a cabo constantes actividades para el desarrollo en la prevención de accidentes. Las actividades serán divididas en dos las cuales son:

- Inducción

Esta se llevará a cabo para todo nuevo trabajador o trabajadores.

La inducción a los empleados se presenta a los trabajadores nuevos la información básica sobre lo que se necesita conocer para realizar sus funciones de manera satisfactoria, como la información acerca de las normas de la compañía. Busca lograr:

- Lograr que se sienta bienvenido
- Hacer que entienda la organización en un sentido amplio (presente, pasado y futuro).
- Especificarle claramente lo que se espera de él en términos de trabajos y comportamiento.

Por lo general, la primera fase de la inducción la imparte el especialista en Rh, quien explica al empleado cuestiones como el horario de trabajo y las vacaciones. Después se presenta a este último con su nuevo jefe, quien prosigue la inducción explicándole la naturaleza exacta del puesto, presentándole a sus compañeros y familiarizándose con el sitio donde laborara.

En esta parte se les expone a los nuevos trabajadores temas como:

- Historia
- Misión
- Visión
- Valores
- Políticas y normas de seguridad e higiene
- Reglamentos

- Capacitación

Esta será una de las actividades más importantes que se deben llevar a cabo constantemente en periodos de tiempo definidos. Mientras más capacitado se tenga a los trabajadores más se irán familiarizando en el tema, como también irán adoptando nuevas conductas de trabajo.

Las capacitaciones deben de cumplir con lo siguiente:

- Se debe definir las fechas más adecuadas y en un horario en el que no afecte las labores de los trabajadores.
  - Se debe separar en grupos para poder dar una mejor atención.
  - No debe exceder sesenta minutos.
  - serán de tipo visual por medio de videos y diapositivas donde ejemplifique con situaciones reales en actividades laborales que se lleven a cabo dentro de la universidad.
- Capacitación de contingencia

Se debe realizar simulacros de todo tipo de situaciones a las cuales pudiesen estar expuestos tales como: terremotos, incendios, inundaciones, entre otros.

Adicionalmente se deben indicar los planes de contingencia a seguir en caso de cualquier actividad anormal y que represente peligro para todo el personal. Los planes deben de contemplar prevención, detección y recuperación.

Tabla XXXIX. **Plan de contingencias contra incendios**

<p>Prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe verificar que los extintores de cada área estén en lugares específicos que tengan acceso a cualquier persona y no tengan estorbo, adicionalmente que el extintor asignado sirva para según los materiales de combustión utilizados en el lugar. Deben verificar que estén llenos.</li><li>• No conecta varios dispositivos en el mismo tomacorrientes o misma línea eléctrica.</li><li>• Se debe solucionar todo problema de cables pelados, perforados o que estén expuestos en las instalaciones.</li></ul> <p>Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hacer conteo de equipos afectados</li><li>• Verificar que no haya heridos</li></ul>
--

Fuente: elaboración propia.

Tabla XL. **Plan de contingencia contra sismos**

<p>Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar constantemente lámparas y techo de cada instalación</li><li>• Identificar las áreas más seguras ubicadas en cada instalación o que se encuentren en las cercanías señalándolas adecuadamente.</li><li>• Velar porque todas las entradas y salidas de cada instalación se encuentren libres de objetos u obstáculos que impidan la libre locomoción.</li><li>• Realizar inspección de todas las instalaciones y realizar las remodelaciones necesarias.</li></ul> <p>Pasos para tomar durante sismo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Debe mantener la calma en todo momento.</li><li>• Ayudar a las personas que estén cerca y hayan entrado en pánico.</li><li>• Alejarse de los objetos que puedan caerse, cortar o resbalen</li></ul>
---

Continuación de la tabla XL.

- No salir corriendo de inmediato, esperar unos segundos para poder visualizar las rutas de escape.
- No crear fuego

Medidas correctivas:

- Verificar si hay lesionados en el lugar, alguna fuga o incendio
- Llamar al servicio de auxilios.
- Utilizar el teléfono solo para realizar llamadas de emergencia
- No generar fuego de ninguna forma
- Evacuar el inmueble de manera ordenada y con calma
- Limpiar líquidos derramados.
- Mantenerse alertas por réplicas de sismos
- Tener mucha precaución con zonas donde haya mucho daño o haya un deterioro considerable.

Si queda atrapado entre escombros, mantener la calma y guardar energías, intentar comunicarse con las personas de búsqueda y rescate.

Fuente: elaboración propia.

- Capacitación de primeros auxilios

También se debe llevar a cabo capacitaciones de primeros auxilios y como parte de esta realizar actividades en las cuales cada trabajador aplique los conocimientos adquiridos. Es importante que cada trabajador sepa que hacer y qué no hacer cuando se presenta algún accidente o algún hecho de mayor grado como incendios y sismos.

## Tabla XLI.      **Primeros auxilios**

¿Qué son primeros auxilios?

Es una serie de cuidados provisionales e inmediatos que se aplica a víctimas de un accidente antes de recibir atención en un centro hospitalario.

Finalidad de los Primeros Auxilios

- Permitirá a los trabajadores estar mejor preparados para enfrentar emergencias en los puestos de trabajo.
- Ser una herramienta para ayudar a salvar vidas

¿Cómo no debe actuar en una emergencia?

- No actúe si no está seguro de lo que se debe hacer
- Proceda al auxilio de las personas que tengan la posibilidad de vivir.
- No dar comida y líquidos a los heridos si están inconscientes
- No sacudir a personas que se encuentren inconscientes.
- No dar bebidas alcohólicas
- No desprender objetos que estén incrustados en el cuerpo de alguna persona

¿Cómo se debe actuar en una emergencia?

- Conserve la calma
- Tranquilice a las víctimas y a las personas que se encuentran a su alrededor.
- Evite movimientos bruscos
- Cerciórese del estado de conciencia del herido
- Aleje a toda persona que se acerca por curiosidad
- Retirar todos los objetos que puedan lesionar al paciente
- Inspeccione el lugar para detectar peligros inminentes
- Pida ayuda a los cuerpos de socorro
- No mueva a los heridos, solo en caso de que queden expuestos a un peligro.

## Continuación de la tabla XLI.

### ¿Qué hacer con heridas leves?

Estas se presentan en la piel sin afectar otros tejidos.

- Lavarse las manos con agua y jabón
- Colocarse guantes de látex
- Lavar la zona de la herida con agua y jabón hasta que esté limpia
- Aplicar solución antiséptica
- Cubrir la herida con gasa o cura.

### ¿Qué hacer con heridas graves?

Estas presentan abundante sangrado, profundidad y puede afectar uno o más tejidos del organismo, necesitan asistencia médica inmediata.

- Aplastamiento:
  - Cuando alguna parte del cuerpo queda atrapado en objetos pesados como maquinas, vehículos, escombros, entre otros.
  - Se debe retirar el peso lo antes posible
  - Se debe tomar nota de la hora del accidente para proporcionársela al personal de socorro.
- Heridas de tórax:
  - Dolor agudo, dificultad para respirar, expectoración de sangre, hemorragias con burbujas.
  - Se procede a cubrir la herida con una gasa o tela que contenga vaselina, se procede a sujetarla con esparadrapo o venda para evitar entrada de aire, se deja un lado libre.
  - Se debe mantener la temperatura del herido, se cubre con una manta.
- Heridas con objetos incrustados:
  - No se debe retirar el objeto que causo la herida
  - No se debe dar de comer al herido
  - Se debe vendar el objeto para evitar que se mueva y complique el estado del herido.
- Heridas en cabeza y cara
  - Estas sangran abundantemente y pueden provocar hundimiento de hueso y hemorragia.
  - Colocar al herido acostado con la cabeza un poco más alta que el cuerpo.
  - Limpiar la herida con una gasa y solución salina
  - Cubrir la herida con una tela limpia sin ejercer presión.

## Continuación de la tabla XLI.

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Amputaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lavar la zona afectada con solución salina y envolverla con una gasa o tela humedecida con la misma solución.</li><li>▪ Colocar la parte amputada en una bolsa limpia y resguardarla en un recipiente con agua y hielo.</li></ul></li> <li>○ Ataque convulsivo:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Debe dejar convulsionar a la persona, no se debe tratar de controlar los movimientos</li><li>▪ No intentar abrir su boca</li><li>▪ Retirar a la persona si el lugar donde se encuentran estar expuesto a algún peligro.</li><li>▪ Liberar al paciente de toda prenda ubicada en cuello y abdomen.</li><li>▪ Se debe trasladar a un centro de atención médica, cuando finalice la convulsión.</li></ul></li></ul> <p>Clasificación de las quemaduras</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Primer grado:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Daña la capa superior de la piel</li><li>▪ Provoca enrojecimiento, dolor e hinchazón y no forma ampollas.</li><li>▪ Quitar la ropa de la zona afectada y colocar la herida en agua fría.</li></ul></li> <li>○ Segundo grado:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ dañan las capas de la piel que se encuentran debajo de la capa superior</li><li>▪ Provocan ampollas, enrojecimiento y dolor</li><li>▪ Se debe solicitar atención medica de inmediato.</li><li>▪ Se debe retirar la ropa, no se debe reventar las ampollas.</li><li>▪ Aplicar agua fría sobre la zona afectada y cubrirla con un paño limpio.</li></ul></li> <li>○ Tercer grado:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Están dañan las capas de la piel y órganos.</li><li>▪ La herida parece estar seca y de tonalidad amarilla.</li><li>▪ En un principio parece no haber dolor, esto debido al daño que la quemadura género en los nervios.</li><li>▪ Se debe solicitar atención medica de inmediato.</li><li>▪ Se debe retirar la ropa, no se debe reventar las ampollas.</li><li>▪ Aplicar agua fría sobre la zona afectada y cubrirla con un paño limpio.</li></ul></li></ul>
--

Fuente: elaboración propia.

- Capacitación de señalización

Todos los trabajadores deben entender y distinguir cada una de las señalizaciones que se encuentren en todo sector de la universidad tales como: señalización obligatoria, de incendios, de prevención, entre otros.

- Capacitación de uso de equipo de protección personal

Se les debe proveer la información de la importancia del uso del equipo de protección personal y también el enseñarles el correcto uso de los mismos. En esa parte también es importante explicarles sobre el uso de las herramientas y el peligro que corren al tratar de modificar cualquier herramienta o maquinaria de trabajo.

#### **5.4. Metas de accidentes**

Las metas pueden ser de manera individual o grupal, en este caso el tener metas de accidentes puede llegar a ser ambas. Para la DSG el que cada departamento o unidad tenga fijadas metas de accidentes hace que se desarrolle el trabajo en equipo dentro de los trabajadores poniendo empeño por cumplir de manera segura el objetivo. Por otra parte, cada integrante de cualquier departamento o unidad tomara las acciones debidas para poder cumplir con la meta fijada para aportar su parte del trabajo.

Para incentivar a los trabajadores y poder dar una respuesta positiva al esfuerzo brindado es bueno dar un premio al que menos accidentes haya tenido durante el mes. Esto quedaría a discreción de la DSG el brindar un día de descanso o realizar una actividad de convivencia para los ganadores, también el premiarlos con un diploma como empleados destacados.

Las metas se definen por área de trabajo:

Tabla XLII. **Áreas para la definición de metas de accidentes**

<b>Unidad o departamento</b>	<b>Área</b>
Unidad Proyecto Urbanización Ciudad Universitaria y Plan General de Remodelaciones	Albañilería
	Herrería
	Carpintería
	Planta de tratamiento
Departamento de Mantenimiento	Carpintería
	Herrería
	Albañilería
	Plomería
	Electricidad
	Telefonía
Departamento de Servicios	Medio ambiente
	Limpieza
	Mantenimiento y áreas verdes
	Mensajería y transporte

Fuente: elaboración propia.

#### **5.4.1. Conteo de días a partir del último accidente**

Como parte de la fijación de metas de accidentes el punto de partida para las mismas serán el número de días que pasan sin que se lleve a cabo un accidente. Se va a definir como accidente para este caso todo incidente y accidente como tal, para tener un riguroso nivel de seguridad.

Todos los incidentes y accidentes se tomarán en base a todos los identificados en la matriz de riesgos, procurando disminuir o eliminar en el mejor de los casos todas estas acciones que pongan en peligro a los trabajadores.



## CONCLUSIONES

1. Los riesgos más elevados a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores es por falta mantenimiento de la infraestructura como de la falta de organización en los talleres y vestidores.
2. Los accidentes ocurridos son en su mayoría por actos inseguros.
3. Los trabajadores realizan actos inseguros por la falta de información y por la carencia de normas y reglamentos que los obligue a seguir instrucciones.
4. La señalización en talleres y vestidores debe reforzarse para delimitar áreas de apilamiento de residuos como almacenamientos de materia prima
5. A simple vista se puede analizar que aun cuando un trabajador utiliza su equipo de protección personal adecuadamente no está reduciendo un riesgo, debe seguir las instrucciones de las áreas de trabajo como también del uso de las maquinas-herramientas.
6. Manteniendo ordenados y limpios los vestidores, áreas de trabajo, entradas y salidas de talleres, entre otros. Ayuda a la disminución en gran parte de los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores.



## RECOMENDACIONES

1. Mejorar las condiciones que se tiene actualmente de los talleres, realizando supervisiones y enfocándose en los puntos que se necesita corrección.
2. Los jefes dar ejemplo a los trabajadores del uso adecuado del equipo de protección, utilizar siempre el casco, botas y chaleco en la inspección de obras y supervisiones de trabajos alrededor del campus Central.
3. Reforzar la señalización con la que cuentan, señalización de pisos y señales de tránsito. Esto mayormente en el Área de talleres, bodegas de almacenamiento y donde se manejan vehículos. También la señalización móvil que es de suma importancia ya que a veces se realizan trabajos en lugares donde hay un gran flujo de población estudiantil.
4. Capacitar al personal para que sepa que hacer en caso de siniestros, como también que hacer en caso de que un compañero se lesione realizando simulacros.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ARANGO DE VIVAS, Alma Libertad, *Manual de organización división de servicios Guatemala*. Guatemala: División de Desarrollo Organizacional. 29 p.
2. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Guía para la señalización de ambientes*. Guatemala: CONRED. 28 p.
3. Diario de Centro América. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. Guatemala: Ministerio de Trabajo y Prevención Social. 21 p.
4. GONZALEZ, Letayf. *Seguridad, higiene y control ambiental*. México: McGraw-Hill, 1996. 188 p.
5. Google Maps. *Universidad de San Carlos de Guatemala*. [en línea]. <<https://cutt.ly/Kv5eoED>>. [Consulta: 2 de septiembre de 2019].
6. GRAMAJO MONTERROSO, Noel Joel. *Manual del curso de seguridad e higiene industrial*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 185 p.
7. HERNANDEZ, Alfonso. *Seguridad e higiene industrial*. México: Limusa, 2005. 96 p.

8. Melcsa. *Guía de color para marcaje 5s, Brady*. [en línea]. <[www.melcsa.com/public/frontend/images/products/](http://www.melcsa.com/public/frontend/images/products/)>. [Consultada: 3 de diciembre de 2019].
9. MONTERROSO PEREZ, Ana Patricia. *Diseño e implementación de un manual de seguridad e higiene industrial, para la planta de operación de PROLACSA*. Trabajo de Graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 247 p.
10. Norma Oficial Mexicana. *Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura*. [en línea]. <<http://www.dof.gob.mx/normas-Oficiales/4377/stps/stps.htm>>. [Consulta: 25 de enero de 2017].
11. RUVA. *Partes del extintor*. [en línea]. <<https://www.ruvaseguridad.com/blog/partes-del-extintor/index>>. [Consulta: 15 de enero de 2020].
12. Seisamed. *Consideraciones de gases de uso hospitalario y seguridad*. [en línea]. <<https://www.seisamed.com/consideraciones-de-gases-de-uso-hospitalario-y-seguridad>>. [Consulta: 3 de diciembre de 2019].
13. Universidad de Cantabria. *Manual básico de prevención de riesgos en conserjería*. [en línea]. <<http://web.unican.es/unidades/prevencion/Documents/Normativa>>. [Consulta: 16 de noviembre de 2016].
14. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Estructura organizacional*. [en línea]. <[http://sitios.usac.edu.gt/wp\\_ddo/wp-](http://sitios.usac.edu.gt/wp_ddo/wp-)

content/uploads/2015/01/Manual-de-Organizaci%C3%B3n-DIGA-Integrado.pdf>. [Consulta: 25 de junio de 2018].

15. YACHE CATAVI, Oscar Oswaldo. *Automatización de generación de planillas en la División de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. en Ciencias y Sistemas. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. 60 p.





Apéndice 2.

Matriz de riesgos Departamento de Mantenimiento

Anexo		Matriz de determinación de peligros y valoración de riesgos		Versión 1 Elaborado por: Coordinador de S/SGO Rige a partir de: 26-Jul-19 Aprobado por: Coordinador de S/SGO													
Fecha de elaboración	Actividad	Peligro	Clasificación del peligro	ESTIMACION DE RIESGO			VALORACION DE RIESGO					Control operacional implementado					
Marzo-Julio del 2019				Posibles consecuencias	LD	D	ED	B	M	A	T	TO	MO	I	IN	SI	NO
IDENTIFICACION DE PELIGROS																	
Carpintería	Cortar material	Deficiencia organizativa	En sitio	estres, demoras, golpes													
Carpintería	Cortar material	caídas desde el mismo nivel	Mecánico	esguince, fractura													
Carpintería	Cortar material	Golpes o cortes	Mecánico	amputaciones, cortes leves													
Carpintería	Cortar material	Ruido	Mecánico	Problemas auditivos, estrés													
Carpintería		Contacto o exposición a líquidos o sólidos peligrosos	Químico	dolor de cabeza, inhalación de vapores, intoxicación													
Carpintería		Proyección de partículas	Mecánico	Irritación de ojos, ceguera temporal													
Herrería	Soldar	Radiaciones no ionizantes	Físico	Incendios o explosiones													
Herrería		Deficiencia organizativa	En sitio	fracturas, esguinces, contusiones													
Herrería		Deficiencia organizativa	En sitio	Incendios o explosiones													
Herrería		Contacto eléctrico indirecto	Eléctrico	quemaduras													
Herrería		Radiaciones no ionizantes	Físico	ceguera temporal o permanente													
Albañilería, plomería, electricidad y telefonos		Caidas desde diferentes alturas	Mecánico	contusiones, dolor de cabeza, heridas en la cabeza													
Albañilería, plomería, electricidad y telefonos		caídas de personas al mismo nivel	Mecánico	traumas, esguinces, fracturas, contusiones, muerte													
Albañilería, plomería, electricidad y telefonos	Trabajo en alturas	Caidas de personas a diferentes alturas	Mecánico	fracturas, esguinces, contusiones, muerte													
Electricidad		Contacto eléctrico directo	Eléctrico	quemaduras, pérdidas de partes de cuerpo, muerte													
Albañilería, plomería, electricidad y telefonos		Golpes o cortes	Mecánico	amputaciones, cortes leves													
Albañilería, plomería, electricidad y telefonos		Temperatura (calor, frío, lluvia)	Físico	resfriados, insolación, fatiga, calambres													

Fuente: elaboración propia.