



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

**AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL
INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB
COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA**

Luis Ricardo Solares Hernández

Asesorado por el Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera

Guatemala, mayo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL
INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB
COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS RICARDO SOLARES HERNÁNDEZ
ASESORADO POR EL ING. SERGIO FERNANDO PÉREZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADORA	Inga. Karla María Lucas Guzmán
EXAMINADORA	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
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:

**AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL
INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB
COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de febrero de 2011.


Luis Ricardo Solares Hernández

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

Señor Director:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que he tenido a bien asesorar el trabajo de graduación: **AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA** del estudiante Luis Ricardo Solares Hernández; previo a optar por el título de Ingeniero Industrial.

Al respecto quiero indicarle que luego de efectuadas las revisiones y correcciones del caso, encuentro satisfactorio el trabajo, por lo que procedo a aprobarlo y remitirlo a usted para el trámite correspondiente.

Atentamente,



Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
Col. 1551
Asesor

Sergio Fernando Pérez Rivera
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 1551



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA - IMNEB COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUNTLA, JALAPA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Ricardo Solares Hernández**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

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

Guatemala, enero de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.136.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Ricardo Solares Hernández**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


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



Guatemala, mayo de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG: 350 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **AUDITORÍA DE RIESGO Y PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO MIXTO NOCTURNO DE EDUCACIÓN BÁSICA POR COOPERATIVA – IMNEB COOP EN EL MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, JALAPA**, presentado por el estudiante universitario **Luis Ricardo Solares Hernández**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 24 de mayo de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme acompañado durante todo momento a lo largo de mi carrera, por haberme guiado en el camino correcto y permitirme culminar esta meta tan importante en mi vida.

Jesús del Consuelo

Por llenarme de sabiduría en los momentos más difíciles, por escuchar todos mis ruegos y anhelos, por iluminarme y darme fortaleza en los momentos que caí pero gracias a él me levante y juntos culminar esta meta.

Mis padres

Carlos Solares y Yolanda Hernández de Solares, por ser este el momento de mostrarles que todo sacrificio valió la pena, que sin sus consejos y valores inculcados a lo largo de mi vida, no habrían hecho de mí crecer como persona y profesional.

Mis hermanos

Carlos y Yolanda Solares, por estar siempre al pendiente de mí, por los regaños y consejos, por todas las tristezas y alegrías pasadas a lo largo de mi carrera y lo mas importante por ser mis modelos a seguir durante toda mi vida.

Mis amigos

Por brindarme su apoyo y su amistad tan sincera, por darme una mano cuando más la necesité y por acompañarme en todo momento a lo largo de mis estudios.

Toda mi familia

Por su cariño incondicional y por estar siempre presentes en los momentos más importantes de mi vida.

Los profesionales

Doctor Hugo Loy Solares e Ingeniero Sergio Pérez por sus consejos y ser parte fundamental de mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica.....	1
1.1.1. Ubicación geográfica.....	1
1.1.2. Estructura organizacional.....	2
1.1.3. Misión.....	2
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Jornadas.....	3
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.1. Análisis FODA de la institución.....	5
2.2. Diagrama de causa y efecto del problema.....	8
2.3. Recopilación de información (Metodología AIDEP).....	9
2.3.1. Análisis histórico.....	11
2.3.2. Investigación en terreno.....	12
2.3.3. Discusión y análisis de los riesgos y recursos detectados.....	13
2.3.4. Elaboración del programa de soluciones.....	13
2.3.5. Plan específico de seguridad e higiene.....	13
2.4. Auditoría de riesgos.....	16

2.4.1.	Instituto IMNEB COOP.....	17
2.5.	Análisis de resultados de la auditoría realizada.....	34
2.6.	Clasificación de los resultados obtenidos.....	35
2.6.1.	Problemas con solución a corto plazo.....	35
2.6.2.	Problemas con solución a mediano plazo.....	36
2.6.3.	Problemas con solución a largo plazo.....	37
3.	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO.....	39
3.1.	Formulación de objetivos.....	39
3.1.1.	A corto plazo.....	39
3.1.2.	A mediano plazo.....	40
3.1.3.	A largo plazo.....	41
3.2.	Prevención de los accidentes.....	42
3.2.1.	Eliminación de las prácticas y condiciones ambientales inseguras.....	42
3.2.2.	Seguridad y prevención de accidentes.....	43
3.3.	Establecimiento de un plano de seguridad.....	44
3.3.1.	Señalización.....	44
3.3.1.1.	Rutas de evacuación.....	48
3.3.1.2.	Áreas de seguridad.....	50
3.4.	Formas de prevención de enfermedades en el aula.....	51
3.5.	Elaboración del presupuesto de seguridad.....	53
3.5.1.	Costos de la elaboración del plan.....	53
3.5.2.	Análisis del presupuesto de seguridad.....	54
4.	IMPLANTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	59
4.1.	Manejo de un efectivo Plan de Seguridad e Higiene Industrial.....	59

4.1.1.	Establecer una Comisión de Seguridad e Higiene Escolar calificada.....	60
4.1.1.1.	Selección de los miembros.....	60
4.1.1.2.	Capacitación del grupo.....	62
4.1.1.3.	Definición de las funciones de grupo.....	63
4.2.	Desarrollo del plan por escrito.....	68
4.2.1.	Reportes e información de riesgos.....	68
4.2.2.	Análisis de riesgos.....	71
4.2.3.	Prevención y control de riesgos.....	72
4.2.4.	Capacitación del personal del instituto.....	72
4.2.4.1.	Deberes del personal del instituto.....	73
5.	MEJORA CONTINUA.....	75
5.1.	Comisión de seguridad e higiene escolar calificada.....	75
5.1.1.	Misión de la comisión.....	76
5.1.2.	Líneas fundamentales de acción continua de la comisión.....	76
5.2.	Estado físico de la infraestructura.....	77
5.2.1.	Evaluación.....	78
5.3.	Estado físico del estudiante.....	78
5.3.1.	Evaluación.....	83
6.	IMPACTO AMBIENTAL.....	85
6.1.	Reciclaje.....	85
6.2.	Manejo adecuado de desechos sólidos y líquidos.....	86
6.3.	Sistemas de disposición de excretas y aguas residuales.....	93
6.4.	Medidas de mitigación.....	95

CONCLUSIONES.....99
RECOMENDACIONES.....101
BIBLIOGRAFÍA.....103

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del IMNEB COOP.....	2
2.	Diagrama de Pareto.....	8
3.	Diagrama Causa y Efecto del problema.....	10
4.	Auditoría de riesgo ventilación deficiente.....	17
5.	Auditoría de riesgo falta de iluminación natural.....	18
6.	Auditoría de riesgo deficiencia de iluminación artificial.....	19
7.	Auditoría de riesgo sistema eléctrico.....	20
8.	Auditoría de riesgo techos.....	21
9.	Auditoría de riesgo desemboque de desechos.....	22
10.	Auditoría de riesgo pisos.....	23
11.	Auditoría de riesgo puertas y paredes.....	24
12.	Auditoría de riesgo falta de señalización.....	25
13.	Auditoría de riesgo falta de extintores.....	26
14.	Auditoría de riesgo falta de higiene.....	27
15.	Auditoría de riesgo deterioro de instalaciones.....	28
16.	Auditoría de riesgo desorden en salones.....	29
17.	Auditoría de riesgo estado de pizarrones.....	30
18.	Auditoría de riesgo mal manejo de desechos.....	31
19.	Auditoría de riesgo alcantarilla.....	32
20.	Auditoría de riesgo obstrucción de paso cancha.....	33
21.	Plano rutas de evacuación y áreas de seguridad IMNEB COOP.....	45
22.	Plano extintores y botiquín IMNEB COOP.....	46
23.	Organigrama Comisión de Seguridad e Higiene Escolar.....	62

24.	Flujograma Comisión de Seguridad e Higiene Escolar IMNEB COOP.....	69
25.	Pasos análisis de riesgos.....	71
26.	Plano depósitos de basura IMNEB COOP.....	92
27.	Descuido sanitarios.....	94

TABLAS

I.	Jornadas.....	3
II.	Matriz de relación FODA.....	7
III.	Causas de no saber actuar ante una emergencia.....	8
IV.	Costo total extintores.....	54
V.	Costo total rótulos de seguridad.....	55
VI.	Costo total botiquines.....	55
VII.	Costo total campana y timbre de emergencia.....	55
VIII.	Costo total equipo de seguridad.....	56
IX.	Costos del mantenimiento del instituto y mobiliario y equipo.....	56
X.	Costo total capacitaciones.....	56
XI.	Presupuesto de seguridad.....	57
XII.	Capacitaciones cuerpo voluntario de bomberos de Guatemala.....	64
XIII.	Funciones de grupo.....	65
XIV.	Formulario de riesgos.....	70
XV.	Formulario de evaluación salones de clase.....	79
XVI.	Formulario de evaluación pasillos.....	80
XVII.	Formulario de evaluación sanitarios.....	80
XVIII.	Formulario de evaluación primeros auxilios, evacuación e incendios	81
XIX.	Formulario de evaluación mantenimiento.....	81
XX.	Formulario de evaluación condiciones estructurales.....	82

XXI.	Evaluación estado físico del estudiante.....	84
XXII.	Artefactos a instalar en servicios sanitarios.....	87

GLOSARIO

Accidente	Es un hecho repentino y no planteado que resulta en lesión: parcial o total.
Acto Inseguro	Es la ejecución indebida de un proceso, o de una operación, sin conocer por ignorancia, sin respetar por indiferencia, sin tomar en cuenta por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad.
Auditoría de Riesgo	Análisis sistematizado que se lleva a cabo en determinado ambiente en busca de condiciones y actos inseguros, con la finalidad de eliminarlos o mitigarlos.
Condiciones Inseguras	Es el estado deficiente de un local o ambiente de trabajo, máquina, etc., o partes de las mismas susceptibles de producir un accidente, el acto inseguro es aquella falla que origina el accidente.
Higiene	Parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y los medios de precaver las enfermedades.

Higiene Industrial

Es la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por motivo del trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad.

Incidente

Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales.

Plan de Seguridad e Higiene Industrial

Es el conjunto de objetivos, acciones y metodologías establecidas para prevenir y controlar los accidentes de trabajo y enfermedades.

Riesgo

Significa la probabilidad de que ocurra un peligro específico. Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad.

Seguridad Industrial

Disciplina que se ocupa de la prevención de accidentes. Tiene una metodología. Es una disciplina de investigación para la acción.

RESUMEN

En el siguiente trabajo de graduación se desarrolla una Auditoría de Riesgo y un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, realizado específicamente para un establecimiento educativo, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Mataquescuintla, Jalapa.

Este proyecto surge con el propósito de crear un ambiente de seguridad e higiene dentro del establecimiento, para que los que conforman este establecimiento: estudiantado, personal docente y administrativo puedan desarrollar sus actividades de manera satisfactoria.

Este trabajo inicia describiendo la institución educativa en donde se desarrolla dicho proyecto, su ubicación, estructura organizacional y el propósito que tiene para con sus educandos. Posteriormente se realiza un diagnóstico de la situación actual de las instalaciones por medio de una auditoría de riesgo y de los resultados obtenidos de un previo análisis.

Una vez determinados los resultados de las condiciones en las que se encuentra el establecimiento educativo por medio del análisis, se proponen las soluciones más viables, las cuales se pueden realizar a un corto, mediano y largo plazo, dependiendo del tiempo e impacto económico que representen.

Para poder poner en marcha las soluciones planteadas es necesario conformar una Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, que tiene como función principal crear y garantizar un ambiente seguro ante cualquier actividad a realizarse, verificar que se cumplan las normas y procedimientos establecidos y la manera de actuar ante cualquier eventualidad.

Al realizarse un seguimiento del plan, se busca la mejora continua de la infraestructura del establecimiento, para ello es necesario realizar evaluaciones periódicas ante la presencia de estudiantes, personal docente y administrativo del instituto.

El éxito del plan conllevará a una adecuada cultura de seguridad e higiene dentro del establecimiento, además de concientizarlos de forma práctica, informativa y educativa para que adopten hábitos de reciclaje de forma permanente.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una Auditoría de Riesgo y Plan de Seguridad e Higiene Industrial en el Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa (IMNEB COOP) en el municipio de Mataquescuintla, Jalapa para, reducir riesgos y prevenir accidentes de las personas que conforman la Institución, llevando a cabo auditorías de riesgo con el fin de encontrar condiciones y actos inseguros, asimismo, brindar soluciones viables a la problemática.

Específicos

1. Desarrollar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, con el propósito de que sea implementado no sólo en el instituto, sino que a un corto plazo en otras instituciones del municipio.
2. Crear una Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, que vele porque se cumplan las normativas y procedimientos a establecerse en el Plan de Seguridad e Higiene Industrial.
3. Desarrollar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en el cual toda la comunidad estudiantil participe y se involucre.
4. Lograr que se genere una cultura de seguridad e higiene por parte de la comunidad estudiantil, promoviendo su práctica tanto dentro como fuera del establecimiento.

5. Diseñar estrategias adecuadas para que quienes conforman el centro educativo ya sean estudiantes, personal docente o administrativo, promuevan, practiquen y mejoren constantemente el Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

INTRODUCCIÓN

La seguridad e higiene industrial deben ser factores determinantes dentro de cualquier institución. En una institución educativa es indispensable establecer diferentes planes o recursos para que permitan tener una atmósfera segura a los estudiantes, personal docente y administrativo del instituto y así evitar consecuencias lamentables en un futuro.

El instituto cuenta con una infraestructura deteriorada en materia de seguridad e higiene debido al paso de los años y al poco mantenimiento de la misma, por lo que la comunidad estudiantil se encuentra expuesta a sufrir riesgos y accidentes, que se pueden mitigar mediante un Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

Este proyecto plantea la elaboración de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, estableciendo paso a paso las normativas y su adecuado desarrollo, en donde conjuntamente con la Municipalidad de Mataquescuintla se pueda conformar una comisión integrada por estudiantes, personal docente y administrativo que permitan llevar a cabo este plan obteniendo resultados satisfactorios y de beneficio tanto para la institución como para quienes la integran.

Es importante que este plan se lleve a cabo lo antes posible, con normativas y procesos claramente establecidos para su correcto desarrollo dentro de la institución. Asimismo, se debe trabajar conjuntamente con el Plan de Seguridad e Higiene Industrial actividades en donde los estudiantes, personal docente y administrativo adopten nuevos hábitos y costumbres de

higiene; que sean ellos los pioneros en la práctica de un sistema de seguridad e higiene que pueda ser adoptado en un futuro por otras instituciones.

De seguir con las normativas del plan como es debido, este proyecto permitirá mantener una infraestructura adecuada para que las actividades educativas se lleven a cabo satisfactoriamente. Asimismo, el contar con servicios que provean una atmósfera de higiene libre de enfermedades y muy importante el desarrollo de actividades educativas e informativas sobre métodos de reciclaje y cuidados del medio ambiente.

1. ANTECEDENTES GENERALES

El objetivo es conocer más a fondo los aspectos generales e históricos de la institución. Su crecimiento en el tiempo, su evolución, así como también introducirse en el tema a tratar.

1.1. Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica

El Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa del Cantón el Calvario del municipio de Mataquescuintla, Jalapa fue creado por Acuerdo Ministerial número 627 del 15 de febrero de 1972. Creado por gestiones realizadas por padres de familia de esta localidad como una alternativa de educación para los jóvenes de esta comunidad.

El instituto por cooperativa tiene como finalidad contribuir a la formación integral de los guatemaltecos, es una institución educativa de nivel medio y no lucrativa dentro del Sistema Educativo Nacional, que atiende la educación básica y diversificada, que funciona con los planes de estudios regidos y autorizados por el Ministerio de Educación, municipalidad y padres de familia.

1.1.1. Ubicación geográfica

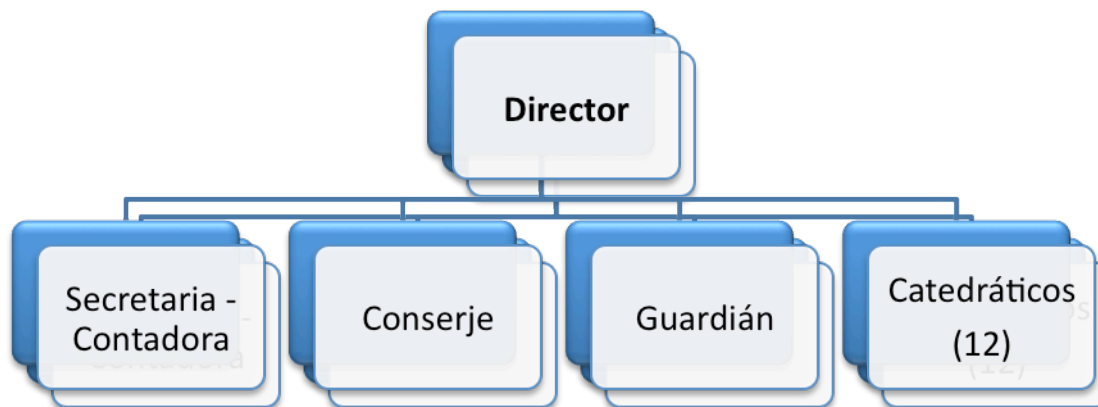
El instituto por cooperativa se encuentra ubicado en el municipio de Mataquescuintla, el cual tiene una extensión territorial de 287 Kms², 32,860 habitantes, 7,699 viviendas y se encuentra situado en la zona oriental de la República de Guatemala, dentro de la jurisdicción del departamento de Jalapa.

Su ubicación principal es entre la 1ra. y 2da. calle y 1ra. avenida 1-19 zona 2 cantón Calvario, Mataquescuintla, Jalapa. Colinda al norte con la primera calle, sur con la segunda calle, oriente con la primera avenida y al poniente con la casa parroquial de la Iglesia Santiago.

1.1.2. Estructura organizacional

Actualmente el instituto cuenta con un director, labora una secretaria, contadora, un conserje, un guardián y 12 maestros los cuales imparten asignaturas para nivel pre primario, primario, básico y diversificado. En la figura 1 se puede observar el organigrama del IMNEB COOP.

Figura 1. Organigrama del IMNEB COOP



Fuente: elaboración propia.

1.1.3. Misión

“Ser una institución educativa que brinde al estudiante una formación integral que le permita capacitarse como ser humano, adaptarse y desarrollarse exitosamente y así adquirir nuevos conocimientos, para que su profesionalismo sea de éxito”.

1.1.4. Visión

“Ser un instituto reconocido por su excelente calidad haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades y capacidades, comprometido con la construcción de valores humanos y la promoción del liderazgo en sus integrantes para garantizar una educación integral”.

1.1.5. Jornadas

En sus inicios se laboró en el instituto en jornada nocturna. Ante una afluencia mayor de estudiantes y una situación de inseguridad, los padres de familia a través de una Junta Cooperativa solicitaron la apertura de una jornada diurna vespertina de manera provisional. Actuales jornadas:

Tabla I. **Jornadas**

Jornada diurna	Horario
Nivel Pre primario	8:00 - 12:00
Jornada nocturna	Horario
Carrera de Perito Contador	19:00 - 22:30
Plan fin de semana	Horario
Área de Nivel Básico y Diversificado	8:00 - 12:30
Profesorado USAC	Horario
Profesorado de enseñanza media en pedagogía	8:00 - 16:30

Fuente: elaboración propia.

El plan fin de semana funciona a partir del 2008 a la fecha, labora una extensión del Instituto Guillermo Putzeys Álvarez. A partir del 2009 y 2010 funciona en el salón de usos múltiples del instituto el profesorado por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala (extensión del Centro Universitario de Suroriente).

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se procederá a realizar un recorrido general por las instalaciones de la institución, a través del cual se determinará el estado de la misma. Se observará el estado actual de todas las aulas, baños, laboratorios, áreas de recreación, etc. Se hará un diagnóstico del ambiente laboral físico.

2.1. Análisis FODA de la institución



Fortalezas

- Tiene como finalidad contribuir a la formación integral de los guatemaltecos, en las áreas y niveles regidos y autorizados por el Ministerio de Educación.
- Está organizado a través de juntas escolares que a su vez están representadas en una Junta Cooperativa que es la encargada de dirigir las políticas y estrategias de los Institutos por Cooperativa.
- Facilita una educación al alcance del padre o asociados de la cooperativa, de acuerdo a las leyes vigentes.
- Fomentar e incrementar la participación directa de las municipalidades, padres de familia y el sector privado.
- Surge como una alternativa de la educación media, principalmente para la población de escasos recursos.



Oportunidades

- Que exista una capacitación a todo el personal docente que vaya a participar en el instituto para un mejor nivel de educación.
- Que la municipalidad tenga más participación en todo lo relativo al instituto, para aportar ideas que sean de mucho beneficio.
- Que haya más participación por parte de los padres de familia, para que se comprometan con el sostenimiento económico del instituto.



Debilidades

- Inexistencia de seguridad para todos los estudiantes, personal docente y administrativo que labora en él.
- Limitación del recurso económico para mejorar toda la infraestructura del establecimiento.
- Falta de mantenimiento preventivo y correctivo del instituto.



Amenazas

- Que la Junta Directiva no vele por la calidad de educación que se imparte a los estudiantes.
- Que el bajo presupuesto del Ministerio de Educación limite el financiamiento del instituto.
- Que ya no exista participación por parte del padre de familia y la municipalidad.

Tabla II. **Matriz de relación FODA**

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
ORIGEN INTERNO		<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a la formación integral de los guatemaltecos en áreas autorizadas por el Ministerio de Educación. • Facilita una educación al alcance del padre o asociado. • Surge como una alternativa de la educación media. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de seguridad en los alrededores. • Limitación del recurso económico para el mejoramiento de la infraestructura del instituto. • Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.
	ORIGEN EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMENZAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación al personal docente para mejorar el nivel de educación. • Participación de la municipalidad en todo lo relativo a la institución. • Participación del los padres de familia, en el sostenimiento económico del instituto. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Junta Directiva no vele por la calidad de educación que se imparte. • El bajo presupuesto del Ministerio de Educación es un limitante para el financiamiento del instituto. • La no participación por parte del padre de familia y municipalidad.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Diagrama de causa y efecto del problema

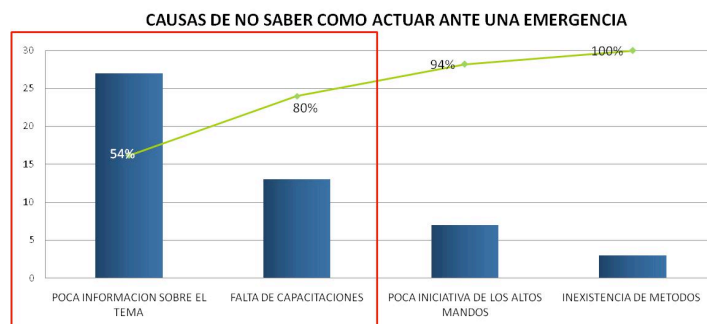
Se decidió realizar primeramente un Diagrama de Pareto, el cual en la tabla III se enlistan las principales causas por las cuales los estudiantes, personal docente y administrativo no saben qué hacer en caso de una emergencia, posteriormente se procedió a realizar y analizar un diagrama de causa y efecto para identificar cuáles son las razones por las cuales las personas del instituto no están preparadas para un problema de ésta magnitud.

Tabla III. **Causas de no saber actuar ante una emergencia**

CAUSAS	# de personas	Acumulado %	%
POCA INFORMACIÓN SOBRE EL TEMA	27.00	54%	54%
FALTA DE CAPACITACIONES	13.00	80%	26%
POCA INICIATIVA DE LOS ALTOS MANDOS	7.00	94%	14%
INEXISTENCIA DE MÉTODOS	3.00	100%	6%
Total	50.00		100%

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. **Diagrama de Pareto**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el 80% de las causas por las cuales no se sabe como actuar ante una emergencia está entre la poca información que se tiene sobre el tema y la falta de capacitaciones, (ver figura 3).

Al observar todas las causas y efectos del problema se llegó a la conclusión que la mejor forma de eliminar el problema es la de realizar un plan de seguridad e higiene industrial.

2.3. Recopilación de información (Metodología AIDEP)

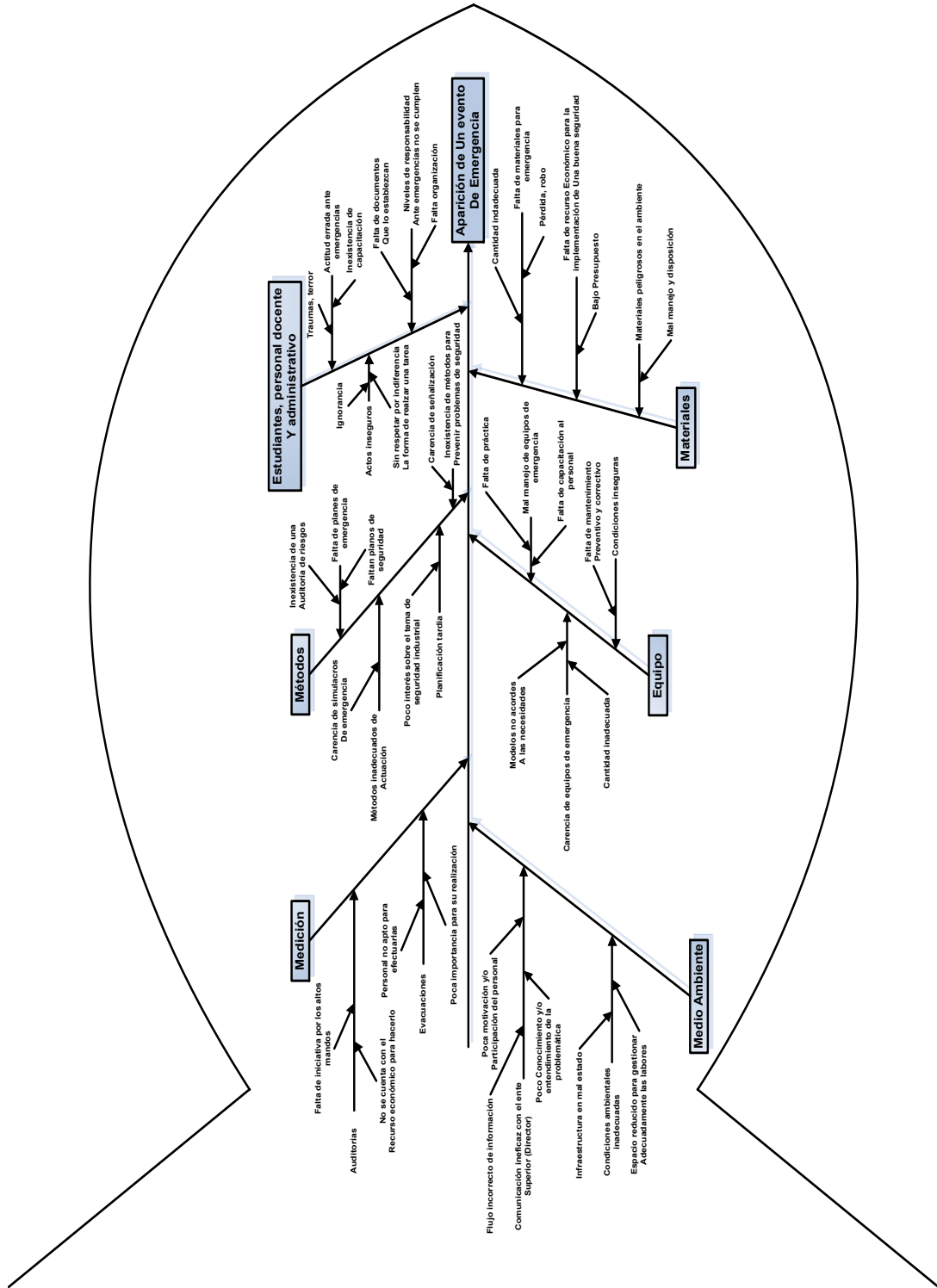
Información a recopilar

Para saber qué información recopilar se puede hacer por medio del apoyo de la comunidad estudiantil o un comité que se tenga, se debe contar con la mayoría de información sobre todos los peligros y riesgos dentro del instituto y sus alrededores, así también con los recursos que se cuentan si en dado caso se tuviera que enfrentarlos y así controlarlos de una mejor manera.

El objetivo primordial es tener un panorama general de lo que puede ocurrir y así evitarlo; si en dado caso no se puede evitar, un ejemplo claro puede ser un sismo, velar que dañe lo menos posible a todo el estudiantado y personal dentro de la institución.

Para poder recopilar toda la información del instituto y del entorno se utiliza la Metodología de Microzonificación de Riesgos y de Recursos para la elaboración de Auditorías de Riesgos. Esta metodología divide las áreas en pequeños sectores con el propósito de estudiar al máximo los riesgos y recursos que se presentan.

Figura 3. Diagrama Causa y Efecto del problema



Fuente: elaboración propia.

La Metodología AIDEP es una forma de recopilar información, y se dividen cinco etapas a cumplir:

- ✚ Análisis histórico
- ✚ Investigación en terreno (auditoría de riesgos)
- ✚ Discusión y análisis de los riesgos y recursos detectados
- ✚ Elaboración del programa de soluciones
- ✚ Plan específico de seguridad e higiene

Cabe destacar que para utilizar esta metodología no necesariamente se debe realizar con el apoyo de un comité, ya que en este caso el instituto no cuenta con él, pero se puede realizar con la ayuda de los miembros de la comunidad estudiantil.

2.3.1. Análisis histórico

Toda esta información debe de estar documentada o si no se encuentra documentada, los miembros de la comunidad estudiantil deben relatar si en el pasado ocurrió alguna situación de riesgo que pudo haber dañado a una persona.

El instituto no tiene ningún registro sobre situaciones que en el pasado hayan puesto en riesgo o dañado a los estudiantes, al personal docente y administrativo, pero al analizar la infraestructura a detalle se debe hacer referencia que el instituto posee sectores de antigua construcción, tal es el caso de los sanitarios y aulas. Estos se han ido remodelando en el transcurso de los años y actualmente se cuenta con un salón de teatro.

Los sismos han agrietado las paredes, el techo de lámina que ha estado por años; se han ido arreglando durante los años debido a la limitación económica con que cuenta la institución.

Por otra parte, respecto a incendios, éstos no se han producido dentro del establecimiento. Con la intención de evitar la posibilidad de accidentes se hace el estudio y es necesaria la implementación del Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

2.3.2. Investigación en terreno

Esta es una etapa muy importante, ya que se debe recorrer todo el instituto. Es necesario investigar todo el terreno para verificar si existen situaciones de riesgo que puedan poner en peligro a las personas de la institución, para tener una mejor visión de todo el terreno se puede apoyar con los planos del lugar.

Para cada peligro o riesgo encontrado se deben tomar en cuenta los recursos necesarios para enfrentarlos, tanto para evitar que se traduzcan en un daño o para prepararse para atender a las personas o cuidado de los bienes al no haberse podido impedir la ocurrencia de una emergencia o accidente de una situación destructiva.

Para hacer toda la investigación del terreno, se deben de abarcar muchas áreas y para eso se necesita de la ayuda de muchas personas. Como se mencionó anteriormente para el uso de esta metodología se debe hacer con la ayuda de la comunidad estudiantil, que involucra a estudiantes, docentes y personal administrativo. Al final la información obtenida es reunida para una posterior discusión.

2.3.3. Discusión y análisis de los riesgos y recursos detectados

Se reúne toda la información recopilada, obtenida por toda la comunidad estudiantil tanto de riesgos como de recursos necesarios para enfrentarlos. Estos riesgos para solucionarlos se deben de dividir a corto, mediano y largo plazo. Se hace esto para analizarlos detenidamente según el tiempo, esto quiere decir si es factible que ocurra un accidente rápidamente y su gravedad si llegara a ocurrir.

Esto se hace con el objetivo de ver qué accidente es más factible que ocurra con mayor rapidez y darle su debida priorización son sus respectivas medidas de mitigación.

2.3.4. Elaboración del programa de soluciones

Ya terminada la etapa anterior del análisis de los riesgos y recursos detectados se sigue con esta etapa, en la cual el objetivo primordial es el de darle solución a todos los problemas detectados.

Con los recursos con que se cuenta, darle solución a la problemática existente y si no se puede eliminar el problema tratar de mitigarlo de la mejor forma posible.

2.3.5. Plan específico de seguridad e higiene

Esta es la última etapa de la Metodología AIDEP y es en ésta parte donde se reúne todo tipo de información que sea necesaria para brindar un ambiente de seguridad dentro del instituto y alrededor del mismo.

El plan debe responder ante cualquier situación de peligro. Los elementos que le darán validez a este plan serán la información de Microzonificación de Riesgos y recursos y la iniciativa por parte de los estudiantes por tener condiciones seguras. El plan en forma resumida debe contener lo siguiente:

Alerta y alarma

Alerta: toda la comunidad estudiantil debe estar en permanente alerta y atención a posibles siniestros.




Alarma: se utilizará una campana y megáfono los cuales producirán sonidos de alerta y servirán para darle indicaciones a los estudiantes.

Comunicación e información

La emisión de la información de evacuar zonas estará a cargo del Coordinador General. Se debe también coordinar la presencia de bomberos voluntarios (en caso de incendios), policías (en caso ayuda con el tránsito) y ambulancias (en caso de heridos o desmayos). Se debe tener claro que toda persona que tenga roles específicos se debe auto-convocar.

Coordinación

Comunicarse lo antes posible con las siguientes entidades:

-  Policías
-  Bomberos Voluntarios
-  Hospital

Evaluación Primaria

Paso 1: se clasificará qué tipo de emergencia es la acontecida para así reaccionar y aplicar el plan de escape o evacuación.

Paso 2: posterior a la evacuación o aplicación del plan de seguridad del establecimiento las personas asignadas se encargarán de llevar a los alumnos a la zona establecida como centro de reunión, para proceder a su conteo y verificación de heridos si es que hubiese. Posteriormente se deberán evaluar alumnos heridos (si es que existiesen). En el caso de la infraestructura del colegio, ésta se evaluará posterior a la prioridad de vidas humanas.

Paso 3: en caso de necesitar elementos curativos se utilizará un botiquín de primeros auxilios o utilizar extintores en caso de incendio.

Paso 4: después de desarrollar las primeras acciones por parte de integrantes de la comunidad escolar se procederá a pedir ayuda a organismos de servicios públicos para que entren en acción.

Decisiones

Cada persona tendrá un rol diferente y se deberán cumplir las siguientes funciones específicas:

- ✚ Evaluar los daños posteriores al siniestro para comenzar con la reparación de la infraestructura del instituto.
- ✚ Coordinar los movimientos de evacuación y traslado a las diversas zonas de reunión.

- + Responsabilizarse del abastecimiento de necesidades básicas (agua, medicamentos, etc.) que necesiten los estudiantes.
- + Los estudiantes obedecer y acatar las indicaciones que entregue el personal encargado del traslado durante la evacuación.

Evaluación Secundaria

Esta evaluación será dirigida por un equipo responsable, el cual evaluará los daños estructurales del instituto o su entorno. Se analizarán recursos para resolver falencias, y se fijarán plazos y metas para volver a la normalidad de la jornada escolar.

Readecuación del plan

Luego de la evaluación secundaria se deben recabar informes los cuales ayudarán a obtener antecedentes para adaptar el plan según la realidad que se haya experimentado. Esto es deber de la Comisión de Seguridad de Higiene escolar.

2.4. Auditoría de riesgos

En la auditoría de riesgos se evaluó las condiciones de las instalaciones del instituto, buscando todas las condiciones inseguras que pongan en riesgo la integridad física de las personas.

Es de conocimiento general que los ambientes desfavorables o desagradables provoquen disminución de la eficiencia y productividad en las personas. También estos aspectos son causas directas o indirectas de

accidentes; que exista una mala iluminación y ventilación; todo esto hace que las personas se vayan acomodando a este ambiente y piensen que se encuentran en un ambiente normal, lo que desencadena en numerosos accidentes debido al descuido de las personas o en este caso a la poca seguridad e higiene en la edificación del instituto.

A continuación se presentan los resultados de las auditorías realizadas en diversas áreas del Instituto IMNEB COOP.

2.4.1. Instituto IMNEB COOP

Auditoria de riesgo ventilación deficiente

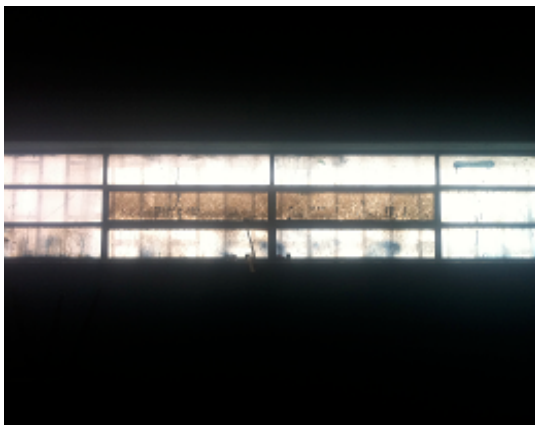
Condición Insegura

Ubicación: salones de clases

Problema: ventilación deficiente

Evidencia visual

Figura 4. **Auditoria de riesgo ventilación deficiente**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En cuanto a la ventilación en las aulas y el instituto en general, se obtiene de forma natural a través de las puertas de acceso y por los ventanales con los que se cuenta.

No se cuenta con ventilación artificial dentro de las aulas, como el caso de ventiladores.

Los ventanales, con los que se cuenta alrededor del instituto son de dimensiones pequeñas y no son suficientes para dejar entrar aire, y lo poco que entra es caliente lo que hace que los estudiantes, personal docente y administrativo se sientan acalorados y sedientos.

Auditoria de riesgo falta de iluminación natural

Condición Insegura

Ubicación: salones de clases, corredor

Problema: falta de iluminación natural

Evidencia visual

Figura 5. **Auditoria de riesgo falta de iluminación natural**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Durante la visita a las instalaciones del instituto, referente a la iluminación en las aulas y corredores se observó que cuenta con poca iluminación natural, la cual se percibe a través de las siguientes fuentes: láminas plásticas del techo, puertas de acceso y ventanales.

En las imágenes se puede observar que los ventanales son insuficientes para proveer de una buena iluminación natural a los salones, además algunos de estos ubicados en salones de clase se encuentran pintados por completo lo que imposibilita que la luz entre en su totalidad a los mismos.

Auditoria de riesgo deficiencia de iluminación artificial

Condición Insegura

Ubicación: salones de clases

Problema: deficiencia de iluminación artificial

Evidencia visual

Figura 6. **Auditoria de riesgo deficiencia de iluminación artificial**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

La iluminación artificial se obtiene a través de unos pequeños focos. En diversos salones se localizaron varios de estos quemados o con las plafoneras dañadas, estos son insuficientes, por lo que no permiten que se desarrollen de manera correcta las cátedras en horas de la noche y no proporcionan un nivel de iluminación razonable en la zona de trabajo; afectando así tanto a estudiantes como docentes.

Auditoria de riesgo sistema eléctrico

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: sistema eléctrico en malas condiciones

Evidencia visual

Figura 7. **Auditoria de riesgo sistema eléctrico**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En lo que respecta a seguridad e higiene industrial, las malas condiciones de un sistema eléctrico se consideran como una condición insegura; ya sea que estén o no energizados por lo que en un incendio es imposible averiguar si conducen o no corriente.

En las imágenes se puede observar la deficiencia que tiene por completo la edificación en lo que respecta a instalaciones eléctricas, debido a que no ha existido un mantenimiento. Esto se debe a que cuando se realiza un trabajo de esta magnitud, no es hecho por personas profesionales o especializadas en la materia; se realizan sin ninguna supervisión o medidas de seguridad.

Auditoria de riesgo techos

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: techos

Evidencia visual

Figura 8. **Auditoria de riesgo techos**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Todo el instituto está compuesto de lámina, la cual se encuentra en mal estado debido a su antigüedad; lo que hace que en algunas aulas existan algunas filtraciones de agua debido a las lluvias y se conserve la humedad. Además existen días con altas temperaturas y debido a la lámina, se concentra mucho el calor haciendo que la estancia dentro de las aulas sea insoportable y el cansancio tanto para el estudiante como el personal docente sea notable.

Auditoria de riesgo desemboque de desechos

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: desemboque de desechos líquidos

Evidencia visual

Figura 9. **Auditoria de riesgo desemboque de desechos**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

El techo a sus costados cuenta con tubos PVC, los cuales tienen como función principal desembocar el agua que se concentra en las láminas hacia el patio principal. Estos tubos se encuentran a la vista de todos, desembocan el agua en un lugar inadecuado, no se encuentran sujetos correctamente; todos estos factores hacen que los estudiantes corran peligro y la probabilidad de que existan accidentes, además de darle una mala apariencia a la institución.

Auditoria de riesgo pisos

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: pisos

Evidencia visual

Figura 10. **Auditoria de riesgo pisos**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

El piso con el que se cuenta, es un piso de granito color grisáceo, de dimensiones pequeñas y se encuentra alrededor de todo el instituto.

Este piso se encuentra desde que se construyó la edificación, su antigüedad es bastante notable debido al mal estado en el que se encuentra. En algunas aulas se puede observar rajado e incluso hay áreas en donde no existe piso, solamente una plancha de cemento.

Auditoria de riesgo puertas y paredes

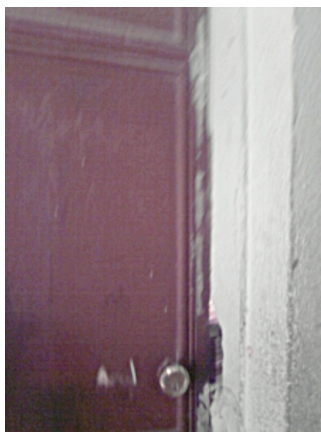
Condición Insegura

Ubicación: salones de clase

Problema: puertas y paredes

Evidencia visual

Figura 11. **Auditoria de riesgo puertas y paredes**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Como se puede observar en las imágenes las paredes están en mal estado junto con las puertas, con grandes orificios. Esto hace que las puertas no se encuentren bien aseguradas y la ocurrencia de un robo que perjudique al estudiantado.

Auditoria de riesgo falta de señalización

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: falta de señalización

Evidencia visual

Figura 12. **Auditoria de riesgo falta de señalización**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En la imagen se puede observar el corredor del instituto, el cual no tiene señalización, haciendo que a la hora de una emergencia no se indique la ruta de evacuación.

Auditoria de riesgo falta de extintores

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: falta de extintores contra incendio

Evidencia visual

Figura 13. **Auditoria de riesgo falta de extintores**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Como se puede observar en las imágenes, alrededor de toda la edificación se encontró un denominador común: no se cuenta con extintores

contra incendio. Al existir algún conato de incendio se propagaría la edificación debido al material combustible que se encuentra dentro de la misma.

Auditoria de riesgo falta de higiene

Condición Insegura

Ubicación: sanitarios de hombres y mujeres

Problema: falta de higiene

Evidencia visual

Figura 14. **Auditoria de riesgo falta de higiene**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Algo que hay que cuidar indiscutiblemente en una edificación en donde la cantidad de alumnos es demasiado grande, es la higiene de los servicios sanitarios. Claramente en las imágenes se puede observar el descuido de los mismos, en donde es indispensable mejorar el control de la limpieza.

La exposición a contaminantes del aire interior es muy importante en términos de potenciales efectos negativos, tal es el caso del mal olor producido por los baños, estos puede traer efectos en la salud de los estudiantes y docentes.

Auditoria de riesgo deterioro de instalaciones

Condición Insegura

Ubicación: edificación en general

Problema: maltrato y deterioro a las instalaciones

Evidencia visual

Figura 15. **Auditoria de riesgo deterioro de instalaciones**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En las imágenes se puede observar el deterioro en el que se encuentran los sanitarios, los cuales se encuentran dañados por completo junto con la tubería la cual desemboca los desechos sólidos y líquidos.

Los ventanales también se encuentran dañados, lo que pone de manifiesto el uso indebido que los estudiantes le dan a las instalaciones.

Auditoria de riesgo desorden en salones

Condición Insegura

Ubicación: salones de Clase

Problema: desorden en la mayoría de salones

Evidencia visual

Figura 16. **Auditoria de riesgo desorden en salones**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

La imagen es bastante clara, los estudiantes como en la mayoría de instituciones mantienen desordenados los salones. Esto podría ser un problema grande dado ocurriera una emergencia, ya que dificultaría la evacuación de los estudiantes por la obstrucción de las salidas.

Auditoria de riesgo estado de pizarrones

Condición Insegura

Ubicación: salones de Clase

Problema: estado de los pizarrones

Evidencia visual

Figura 17. **Auditoria de riesgo estado de pizarrones**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

Como bien se sabe uno de los instrumentos de enseñanza utilizados en todas las instituciones es el pizarrón. Se pudo observar que en la mayoría de salones los pizarrones se encuentran en mal estado, por lo que puede ser un gran problema; ya que estos constituyen uno de los medios de enseñanza más importantes para mostrar y despertar el interés de los alumnos hacia el mensaje cultural que debe construir la institución.

Auditoria de riesgo mal manejo de desechos

Condición Insegura

Ubicación: alrededores de la edificación

Problema: mal manejo de los desechos

Evidencia visual

Figura 18. **Auditoria de riesgo mal manejo de desechos**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En todas partes del instituto se encuentran este tipo de recipientes, los cuales no son los adecuados para el manejo de los desechos ya que prácticamente utilizan toneles. Estos toneles además de no ser los adecuados, se encuentran totalmente sucios y llenos; lo que origina mal olor y va en contra de la higiene que debe existir en una casa de estudios.

Auditoria de riesgo alcantarilla

Condición Insegura

Ubicación: alrededores de la edificación

Problema: poco mantenimiento

Evidencia visual

Figura 19. **Auditoria de riesgo alcantarilla**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En la imagen se puede observar una alcantarilla, la cual en época lluviosa siempre genera un problema dentro de la institución; ya que se encuentra obstruida mayormente de tierra y por la basura que los estudiantes arrojan al suelo.

Auditoria de riesgo obstrucción de paso cancha

Condición Insegura

Ubicación: costado de la cancha

Problema: obstrucción del paso

Evidencia visual

Figura 20. **Auditoria de riesgo obstrucción de paso cancha**








Fuente: Instituto IMNEB COOP

Descripción:

En la imagen se pueden observar varias varillas de acero tiradas a un costado de la cancha con la que cuenta el instituto. Los estudiantes pasan continuamente por ese lado ya que es parte del área de recreación, lo que hace que exista riesgo de un accidente en caso de una evacuación.

2.5. Análisis de resultados de la auditoría realizada

Después de haber observado todas las imágenes y de haber hecho la auditoría de riesgo, se puede ver claramente el estado de las instalaciones. En forma específica los problemas a tomar en cuenta son:

-  Inexistencia de rutas de evacuación
-  Inexistencia de señalización
-  Inexistencia de extintores
-  Iluminación inadecuada
-  Ventilación deficiente




Es un edificio con más de 30 años de estar en uso, el cual ha sufrido pocas modificaciones para bien. Es importante poner atención a todos estos problemas que se pueden observar claramente, esto para evitar que se susciten accidentes y que los mayores perjudicados sean las personas que usan las instalaciones.

Al haber realizado este análisis de manera general, ya se tienen los puntos claves que se deben mejorar. Es por eso que en este trabajo de graduación se darán soluciones a la problemática existente, para que tanto los

estudiantes, personal docente y administrativo puedan realizar sus actividades de la mejor forma posible en un ambiente sano y seguro.



2.6. Clasificación de los resultados obtenidos

Todos estos resultados que obtuvimos de la auditoría de riesgos, es necesario clasificarlos según el impacto que puedan tener dentro del instituto y el tiempo para poder tratarlos así como la inversión que se necesita para poder observar de una manera mas amplia los problemas con solución a:

-  Corto plazo
-  Mediano plazo
-  Largo plazo

2.6.1. Problemas con solución a corto plazo

En este caso se le darán soluciones a problemas a corto plazo, estos son aquellos con mejoras que supongan pequeña inversión en tiempo y dinero. Por ejemplo:

-  La higiene en los sanitarios, descuido de los mismos en donde es indispensable mejorar el control de la limpieza.
-  Desorden en los salones de clase. Los escritorios se encuentran siempre mal ubicados, en caso de una emergencia dificultaría la evacuación de los estudiantes.

- ✚ Mantenimiento en alcantarilla. En época lluviosa genera mal olor ya que sus ductos se encuentran obstruidos mayormente por tierra y basura.
- ✚ Mejorar la iluminación en toda la institución. Se cuenta con poca iluminación natural y la artificial es deficiente con focos dañados, lo que no permite que se desarrollen las cátedras de manera correcta.
- ✚ Mejorar el desemboque de los desechos sólidos y líquidos. Se encuentran a la vista de todos y desembocan en lugares inadecuados.
- ✚ Señalización en toda la institución en caso de emergencias. No se cuenta con la señalización adecuada, lo cual puede ser un serio problema en caso de un siniestro.

2.6.2. Problemas con solución a mediano plazo

Surgen mas problemas a mediano plazo dado que se requiere mucho más tiempo para darles solución y una mayor inversión en dinero. Por ejemplo:

- ✚ Cambio de techo para una mejor seguridad. Se cuenta con techo de lámina el cual esta completamente deteriorado debido a su antigüedad, lo que hace que se filtre agua y se conserve humedad; además de calor dependiendo del tiempo.
- ✚ Cambio de los pisos. Se cuentan con los mismos desde su construcción, problema que se debe solucionar para una mejor apariencia y evitar accidentes.

- ✚ Reparación del sistema eléctrico. Completamente en mal estado por lo cual se considera una condición insegura y es necesario solucionarlo ya que la aparición de un siniestro es latente.
- ✚ Mejoramiento de las paredes. La mayoría se encuentran agrietadas y en mal estado, es necesario solucionar este problema para cuidar la integridad física del estudiantado y personal docente del instituto.
- ✚ Cambio de puertas. La mayoría se encuentran en mal estado, no se encuentran bien aseguradas por lo que la ocurrencia de un robo es latente y puede perjudicar al estudiantado.
- ✚ Colocación de más luces artificiales, especialmente en el corredor principal. No se cuenta con iluminación artificial suficiente, es necesario colocar mas luminarias alrededor de toda la institución.
- ✚ Mejorar la ventilación. No se cuenta con ventanales de dimensiones grandes por lo que es necesario mejorar la ventilación artificial con la compra de ventiladores en algunas aulas.

2.6.3. Problemas con solución a largo plazo

La solución de estos problemas requiere de mucha mayor inversión y de más tiempo para poder realizarlas. Son menores y entre estas podemos mencionar:

- ✚ Revisión de toda la edificación
- ✚ Reparación general de toda la edificación

- ✚ Crear áreas en las cuales se puedan realizar más actividades como laboratorios de computación.

En cuanto a toda la clasificación que se hizo tanto a corto, mediano y largo plazo se puede ver que darle solución a la problemática a corto y mediano plazo es primordial, dado que se requiere menor tiempo e inversión para poder realizarlo. Todo esto se hace con el objetivo de reducir las condiciones inseguras y así evitar accidentes que puedan ser perjudiciales para el instituto.

3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL INSTITUTO



De acuerdo a los resultados obtenidos con la auditoría de riesgo realizada, se ve la necesidad de determinar este plan para así evitar la ocurrencia de algún tipo de accidente dentro de los salones de clase y enfermedades. Para esto se deben seguir lineamientos y distintas herramientas para así poder crear una cultura de seguridad e higiene dentro de la institución.

3.1. Formulación de objetivos

Para que el Plan de Seguridad e Higiene Industrial tenga éxito se requiere seguir ciertas especificaciones de manera ordenada.

3.1.1. A corto plazo

Es de suma importancia empezar a crear una cultura de prevención y seguridad desde el principio, es por eso que estos objetivos se pretenden alcanzar dando a conocer dentro del instituto la existencia de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

-  Crear un interés en cuanto a seguridad e higiene y su importancia.
-  Utilizar técnicas que ayuden a reducir los accidentes, tales como: normativos y políticas.

- ✚ Crear un ambiente seguro tanto para los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes del instituto.
- ✚ Verificar, establecer y velar para que los salones de clase y lugares de trabajo sean adecuados y así prevenir enfermedades.

3.1.2. A mediano plazo

Al dar a conocer el Plan de Seguridad e Higiene Industrial se comenzarán a desarrollar todas las acciones que lo encaminarán de forma deseada:

- ✚ Implementar el Plan de Seguridad e Higiene Industrial en el instituto, cuyo contenido haga referencia fundamentalmente al proceder ante eventuales siniestros.
- ✚ Realizar evaluaciones primarias (pasos para actuar ante la aparición de una emergencia) y secundarias (daños estructurales y del instituto y del entorno) para la readecuación del plan si fuera necesario.
- ✚ Crear la cultura de prevención y seguridad dentro de las instalaciones del instituto.
- ✚ Desde el primer día de clases, que tanto los estudiantes, docentes y personal administrativo se desenvuelvan de manera segura dentro del instituto.

- ✚ Seguir las normas y políticas hechas por el instituto para la implementación del plan y que todos los conozcan dentro de la institución.

- ✚ Señalización de emergencia, problema que se sitúa prácticamente en toda las instalaciones del instituto, por la cantidad de señales que se requiere resulta un tanto elevado. Para diluir la inversión, la colocación de los mismos puede tomarse como un proyecto dentro de la institución y los estudiantes pueden contribuir a ello.

- ✚ Capacitar a los miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene escolar para que entiendan perfectamente cada uno de los roles, en los siguientes capítulos se detallará en qué consiste dicha comisión, para luego ellos transmitir la información a los estudiantes y demás personal.

3.1.3. A largo plazo

Los puntos a tocar a largo plazo, son el establecimiento de todas las oportunidades de mejora del plan dentro del instituto y para eso el personal del instituto; incluyendo docentes, personal administrativo y estudiantes deben realizar actividades para que el plan se lleve a cabo de una manera correcta.

- ✚ Tomar acciones correctivas según se utilice el plan, para así mejorarlo continuamente.

- ✚ Darle seguimiento constantemente al plan para evitar que quede en el abandono.

3.2. Prevención de los accidentes

Diariamente los estudiantes acuden al instituto para aprender conceptos básicos de cada materia, el personal docente es pieza clave para el desarrollo y aprendizaje del estudiantado y el personal administrativo es responsable desde su área correspondiente (servicios escolares, relaciones, tesorería, finanzas, mantenimiento, etc.). Es un elemento más del sistema educativo y como elemento, es totalmente partícipe del todo, le corresponde hacer funcionar al sistema tan responsablemente, asumiendo las funciones que le ameritan, y que deben estar enfocadas al logro de aquellos estándares y metas que el instituto pretenda alcanzar.

Se hace énfasis en éstos tres, ya que todos interactúan dentro de la institución en la cual existen lugares, muebles y utensilios diseñados para las actividades de aprendizaje. Para la prevención de accidentes no se trata únicamente de ser cuidadosos y precavidos, en la realización de sus labores sino que también requiere de un esfuerzo por parte del instituto, por hacer más confortable y adecuado el ambiente de trabajo para que todos puedan desarrollarse mejor dentro de la misma.

3.2.1. Eliminación de las prácticas y condiciones ambientales inseguras

La responsabilidad de identificar y luchar por eliminar las prácticas y condiciones ambientales inseguras, no es únicamente responsabilidad del director sino también de todos los que interactúan dentro de la institución incluyendo a estudiantes, personal docente y administrativo. Estos deben ser responsables de reportar a su superior (en este caso el director), una vez que estos han observado una situación que a juicio suyo es insegura. El director al

identificar la misma, deberá de solucionar o cambiar dicha situación para que así todos puedan seguir desempeñando sus labores y evitar en la medida de lo posible que se llegue a producir algún tipo de accidente.

Un clima laboral favorable dentro de la institución, puede elevar el nivel general de precaución para los accidentes potenciales y proporcionar un mayor deseo por colaborar en mejorar la seguridad dentro de las áreas de trabajo, y ser más precavidos para evitar que se produzcan accidentes.

La seguridad industrial requiere un plan permanente destinado a enseñar al estudiante, personal docente y administrativo a mantenerse alerta acerca de las fuentes potenciales de accidente y a reforzar las prácticas de seguridad. Muchas veces al convivir con alguna situación, las personas se acomodan a ella, y desde su perspectiva no es peligrosa y mucho menos insegura, es por eso que es necesario enseñarles constantemente a identificar situaciones inseguras, para así evitar que por exceso de confianza se acerquen a la fuente de peligro y lleguen a ser víctimas de la condición insegura de la cual se le ha capacitado para no acercarse, pero al estar habituados con estas no lo han identificado como un peligro altamente potencial.

3.2.2. Seguridad y prevención de accidentes

Un ambiente de trabajo que sea seguro les será más comfortable a todos dentro de la institución para desarrollar sus actividades ya que no tendrán preocupaciones de que en cualquier momento puedan sufrir de un accidente, por lo cual podrán desempeñarse mejor en sus actividades diarias. Entre más comprometidos estén todos por lograr desarrollar o mantener un ambiente seguro, mayores esfuerzos se estarán enfocando a la prevención de los accidentes, ya que un ambiente de trabajo seguro es un sinónimo de un

ambiente de trabajo en el cual los accidentes son casi nulos y si suceden, es con poca frecuencia.

3.3. Establecimiento de un plano de seguridad

Los planos de seguridad son una herramienta complementaria a un plan de contingencia. El tener un plano de seguridad es de suma importancia, ya que en él se detalla equipamiento de seguridad como: extintores, botiquines, áreas de seguridad y rutas de evacuación por donde la población va a evacuar, así como el procedimiento para las acciones a realizarse en caso de que se produjera principalmente un sismo o incendio. Actualmente el instituto no cuenta con planos de seguridad, es por eso que el diseño de los mismos se presentan en las figuras 21 y 22.

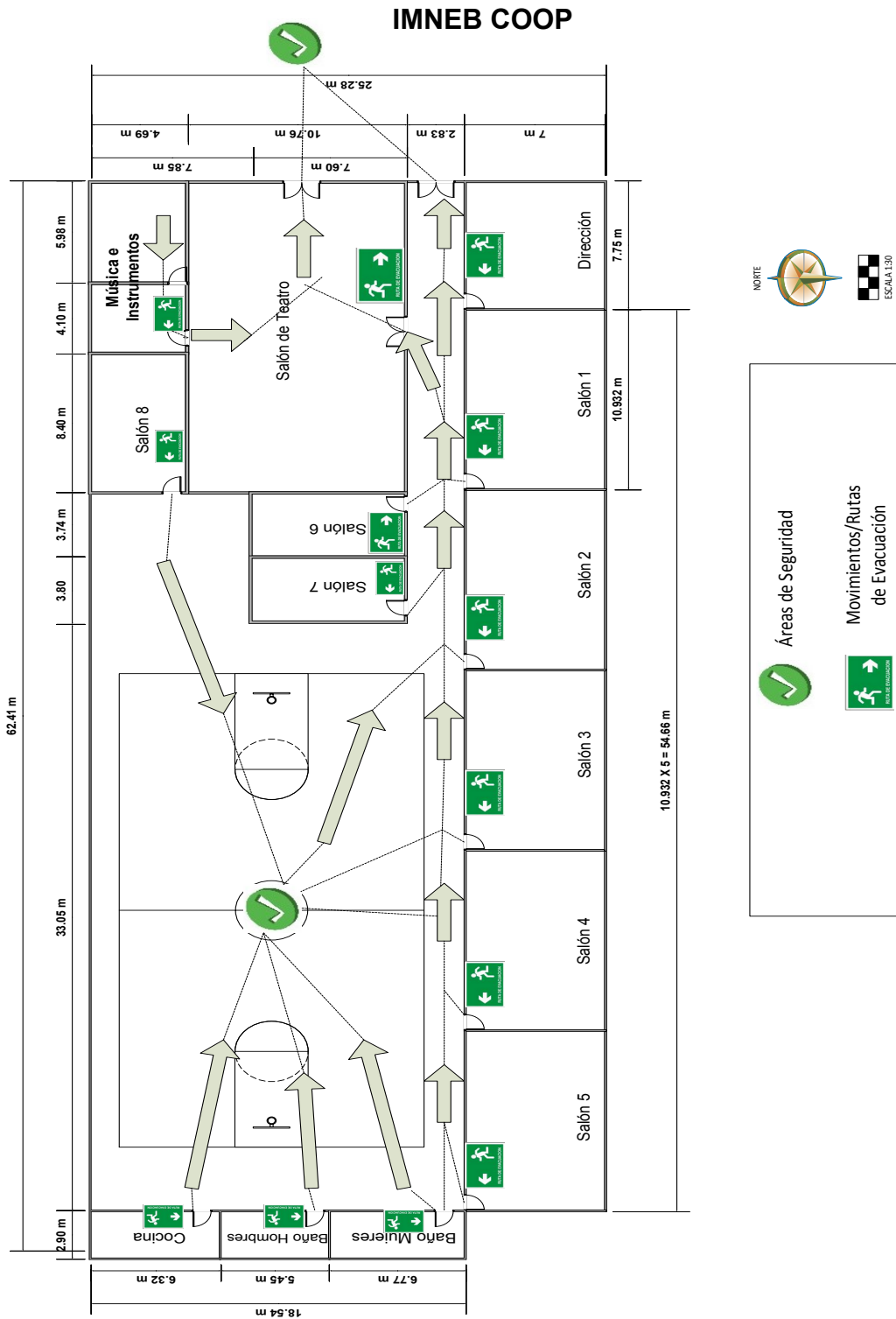
3.3.1. Señalización

El Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa IMNEB COOP actualmente carece de una señalización para poder proteger a estudiantes, personal docente y administrativo de cualquier tipo de accidente, enfermedades o si en algún caso surgiera una emergencia.

Para poder evitar todo este tipo de problemas, se diseñó la señalización de instituto utilizando los distintos tipos de señales en forma de panel que se usan en la seguridad industrial de la siguiente manera:

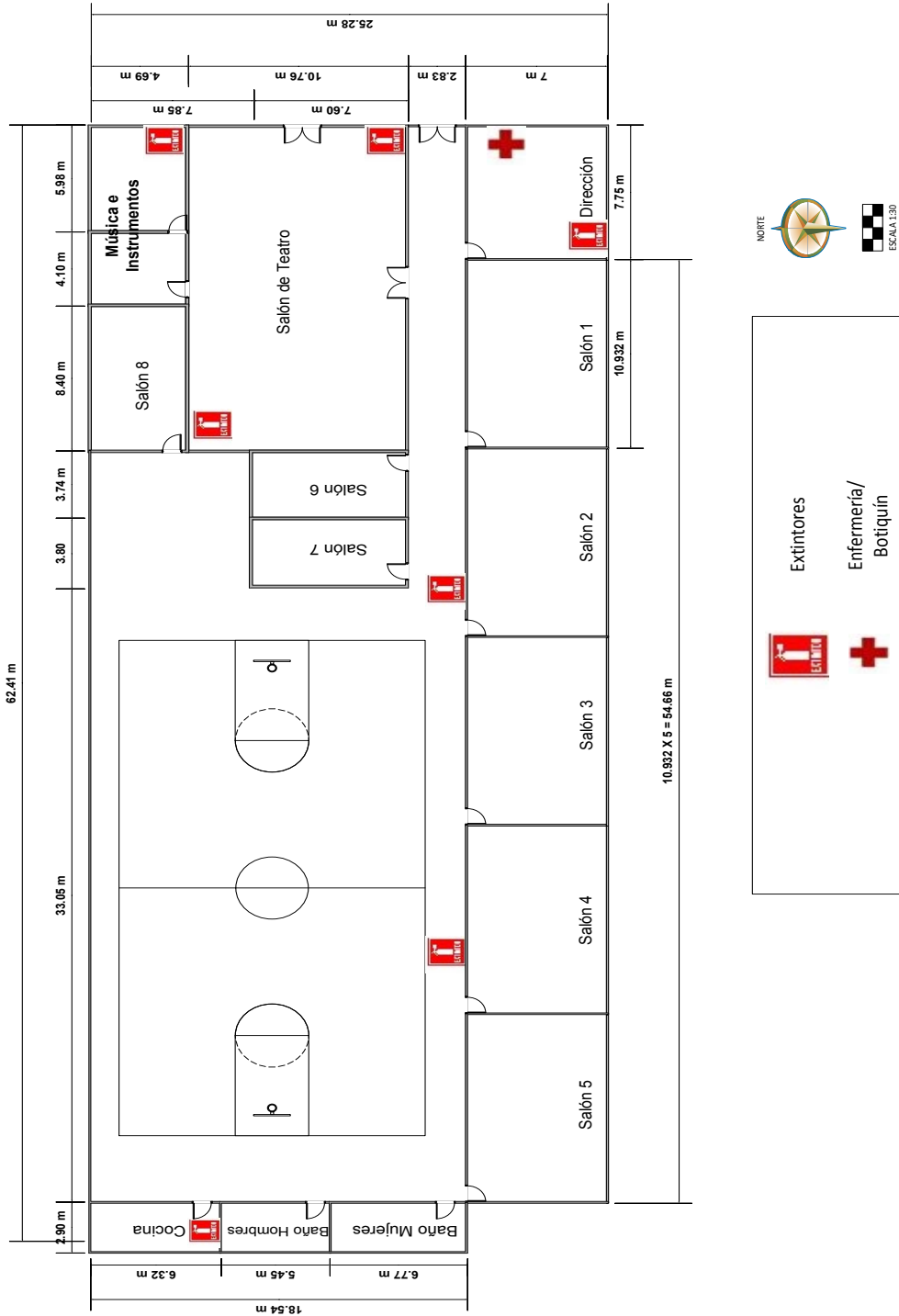
- ✚ Señales de salvamento para identificar las rutas de evacuación (figura blanca sobre fondo verde).

Figura 21. Plano rutas de evacuación y áreas de seguridad



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Plano extintores y botiquín IMNEB COOP



Fuente: elaboración propia.

- ✚ Lucha contra incendios para identificar los extintores (figura blanca sobre fondo rojo).
- ✚ Primeros auxilios para identificar el botiquín (figura roja sobre fondo blanco).

Se diseñó la colocación de extintores fuera de los sanitarios, dentro de la cocina, fuera de los salones de clase, dentro del área de instrumentos, salón de teatro y dirección.

Se decidió utilizar extintores ABC, debido a que dentro de la institución existen distintos tipos de materias que son combustibles como: papel, instrumentos, lámina, madera, etc.

Algunas especificaciones a tomar en cuenta al adquirir los extintores:

- ✚ Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1.30 metros, medidos desde el suelo hasta la base del extintor y para la parte inferior 10 cm.
- ✚ Cierta personal dentro de la institución deberá ser instruido y entrenado, de la manera correcta de usar los extintores en caso de emergencia.
- ✚ Los extintores que estén situados en la intemperie, deberán colocarse en un nicho o gabinete que permita el retiro expedito.

La distribución de los extintores dentro de la institución se muestra en los planos de seguridad en la figura 22.

Se diseñó que la dirección del Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa IMNEB COOP debe de disponer de un botiquín de Primeros Auxilios; el cual debe contener la cantidad de medicamentos necesarios, en proporción al número de estudiantes, personal docente y administrativo.

3.3.1.1. Rutas de evacuación

Al carecer de señalizaciones se diseñaron las mismas hacia las salidas del instituto; para poder guiar a todo el estudiantado, personal docente y administrativo que interactúan diariamente en caso ocurra un siniestro y exista la necesidad de evacuar las instalaciones del instituto.

Las rutas de evacuación se diseñaron con la utilización de señales de salvamento, para poder indicar la dirección de salida en cada uno de los salones de clase del instituto. Una de las ventajas con las que cuenta la edificación es que cuenta con un solo nivel, lo que facilita la evacuación de todas las personas. Para una mejor comprensión se muestra en los planos de seguridad en la figura 21.

Es necesario aplicar un plan de evacuación y para ello son necesarias las capacitaciones.

Capacitación del Comité de Seguridad e Higiene Escolar:

Cada grupo organizado de la institución según la función que debe cumplir, recibirá capacitación por parte de los especialistas en asuntos de emergencias de organismos locales como: el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala; en el siguiente capítulo se detalla la capacitación.

Capacitación y entrenamiento a los estudiantes:

El personal docente del establecimiento educativo debe informar a los alumnos sobre las características de los desastres para los cuales se deben preparar y así proteger su salud y la de sus compañeros.

Esta labor se debe desarrollar en clases teóricas y prácticas en horas ordinarias, relacionando la información con los temas que debe tratar el docente en sus lecciones.

Con las rutas de evacuación ya establecidas y las capacitaciones que se detallan en el siguiente capítulo, es necesario hacer un plan de evacuación en caso de sismos o incendios. Por ejemplo en caso de sismos:

- Paso 1: producir un toque de campana rápido y continuo.
- Paso 2: paralizar las actividades por completo que se estén realizando.
- Paso 3: el alumno debe ubicarse en posición fetal debajo del escritorio.
- Paso 4: el docente toma el libro de clases se lo pone por encima de la cabeza y abre la puerta del aula.
- Paso 5: transcurridos 20 segundos y si el sismo continúa, se realiza la evacuación del edificio hacia las áreas de seguridad.
- Paso 6: en forma ordenada y tranquila los alumnos deben abandonar las aulas.
- Paso 7: se aplican primeros auxilios si fuese necesario.
- Paso 8: si es un simulacro de evacuación se evaluará al la operación y si fuese una emergencia real se elegirá el momento apropiado para efectuarla.

En caso de incendio:

- Paso 1: producir un toque de campana espaciado durante 30 segundos.
- Paso 2: se paralizan las actividades por completo que se estén realizando.
- Paso 3: el alumno más cercano a la puerta, la debe abrir.
- Paso 4: comienza la evacuación hacia las áreas de seguridad. Si hubiese una zona afectada por el incendio es el encargado del grupo de primeros auxilios junto al coordinador general los encargados de indicar hacia donde dirigirse.
- Paso 5: uso de extintores de forma rápida y oportuna por el equipo de incendios.
- Paso 6: en forma ordenada y tranquila los alumnos deben abandonar las aulas.
- Paso 7: se aplican primeros auxilios si fuese necesario.

- Paso 8: si es un simulacro de evacuación se evaluará la operación y si fuese una emergencia real se elegirá el momento apropiado para efectuarla. Los alumnos con discapacidad serán atendidos por el grupo de primeros auxilios.

3.3.1.2. Áreas de seguridad

Las áreas de seguridad se encuentran estratégicamente distribuidas, estas se encuentran dependiendo de la ruta de evacuación que utilicen las personas. Estas áreas de seguridad se encuentran señalizadas y están libres de cualquier obstáculo (estructuras, cables, vidrios, etc.). Dentro de la institución se cuenta con dos salidas de seguridad, una se encuentra en la cancha deportiva y la otra se encuentra a las afueras del instituto. Se encuentran debidamente identificadas dependiendo de la ruta de evacuación

que se utilice (figura blanca fondo verde). En la figura 21 se muestran las áreas de seguridad con su respectiva ruta de evacuación.

3.4. Formas de prevención de enfermedades en el aula

El ambiente en que se desenvuelve los estudiantes, también el personal docente y administrativo ya que ellos juegan roles importantes dentro de la institución, debe reunir condiciones higiénicas adecuadas (ventilación suficiente, ausencia de humedad y polvo, iluminación suficiente, aspectos ergonómicos) para mantener un óptimo estado de salud.

El instituto es el lugar donde los estudiantes y demás personal pasan gran parte del día. Si adquieren hábitos de higiene respecto al instituto, es probable que estos se generalicen a los demás ámbitos de su entorno. Para que esto ocurra, debe ser el instituto el primero en reunir unas condiciones mínimas que hagan un ambiente sano.

Respecto al ambiente térmico y ventilación:

Debería de existir una temperatura constante en las aulas, a ser posible entre 20 y 22 grados. Debe tratarse de aulas ventiladas, con la ayuda de varios ventanales donde se produzcan corrientes de aire. Con esto se ayudará a contrarrestar la humedad que se concilia dentro de las aulas, además el tener limpias las aulas ausentará el polvo y se evitarán enfermedades respiratorias. El lugar donde se realice el deporte debe estar especialmente aireado y no expuesto a temperaturas altas o muy frías.

Mobiliario (aspectos ergonómicos):

Los escritorios deben de ser adecuados al tamaño de los estudiantes para que puedan mantener una postura correcta. La espalda se debe apoyar correctamente en el respaldo del escritorio, los pies reposar totalmente en el suelo, el antebrazo (derecho o izquierdo) debe quedar apoyado cómodamente sobre el área de escritura. Al igual los docentes deberán tener sus mesas y sillas con el tamaño adecuado, la espalda se deberá apoyar en el respaldo de la silla y los antebrazos se deberán apoyar cómodamente sobre la pesa de trabajo. Esto sucederá siempre y cuando los escritorios se encuentren en buenas condiciones. La pizarra debe de colocarse de forma que todos los estudiantes puedan verla desde sus asientos, evitando el reflejo de la luz.

Iluminación suficiente:

Debería de existir una iluminación adecuada con la ayuda de suficientes ventanales (iluminación natural) o con un sistema de iluminación artificial y así evitar en gran parte trastornos visuales, dolores de cabeza o fatiga en general. Por ejemplo, un sistema de iluminación artificial debería cumplir los siguientes requisitos:

- ✚ Ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.
- ✚ Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro

3.5. Elaboración del presupuesto de seguridad

La elaboración de un presupuesto de seguridad es prioritario en la realización de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, ya que se hace un cálculo de los gastos derivados de las necesidades del plan y por ende se obtienen posteriormente los beneficios deseados.

Para realizar este presupuesto, se deben de tomar en cuenta todos los aspectos necesarios para la implantación del plan. Los gastos pueden variar dependiendo de las necesidades reales y las cantidades que se requieran, estos se deben de enlistar y proyectarlos durante un año en este plan.

Para elaborar el Presupuesto del Plan de Seguridad en primer lugar, debe hacerse una lista de todos los gastos que pueden estar involucrados en la implementación del proyecto. Como el plan es reciente, se debe pensar en proyectar los gastos durante un año. La persona encargada del proyecto en conjunto con el Comité de Seguridad preparará una primera lista de gastos que, una vez examinada será aprobada o modificada.

Este presupuesto más que todo es una guía, no es algo que el instituto deba seguir al pie de la letra y la comisión de seguridad e higiene podrá hacer los cambios que crea necesarios. Estos cambios se hacen ya que cuando se decide implementar no se sabe con certeza el costo de funcionar el plan de seguridad y por ende la cantidad de dinero a utilizarse.

3.5.1. Costos de la elaboración del plan

Entre los costos del plan más importantes y necesarios inmersos en el presupuesto de seguridad se encuentran:

- ✚ Equipo de seguridad
 - Extintores
 - Rótulos de seguridad
 - Botiquines
 - Campana y timbre de emergencia
- ✚ Costos del mantenimiento del instituto
- ✚ Mobiliario y equipo como: fotocopias, papelería, impresiones, pancartas, papelería, etc. para la divulgación del plan.
- ✚ Capacitaciones

3.5.2. Análisis del presupuesto de seguridad

Equipo de seguridad

Para poder saber con exactitud el costo por el equipo de seguridad, se debe determinar la cantidad de equipo necesario por unidad. Entre este equipo se encuentran los extintores, rótulos de seguridad y botiquines.

Según el plano de extintores y botiquines que se aprecia en la figura 22 es necesario comprar 7 extintores tipo ABC. El precio unitario por extintor certificado de 20 lbs. es de Q590.00. El precio por darle mantenimiento y recargarlos semestralmente es de Q180.00.

Tabla IV. **Costo total extintores**

Precio por la compra de extintores =	7 X Q590.00 =	Q4,130.00
Precio por mantenimiento y recarga =	7 X Q180.00 =	Q1,260.00
Costo Total		Q5,390.00

Fuente: elaboración propia.

Según el plano de ruta de evacuación que se aprecia en la figura 21 y el de botiquines y extintores en la figura 22 es necesario comprar 17 rótulos de ruta de evacuación y 7 de localización de extintores Precio unitario Q79.90.

Tabla V. **Costo total rótulos de seguridad**

Localización de extintores=		7 X Q79.90 =	Q559.30
Rutas de evacuación	=	17 X Q79.90 =	Q1,358.30
Costo Total			Q1,917.60

Fuente: elaboración propia.

Según el plano de extintores y botiquines que se aprecia en la figura 22, es necesario comprar 2 botiquines. Con las siguientes especificaciones:

- ✚ *Dimensiones:* 17cms. alto, 21 cms. ancho, 22 cms. profundidad.
- ✚ *Características:* Material Nylon/Plástico, con zipper y banda ajustable para llevar al hombro o en la mano.

Tabla VI. **Costo total botiquines**

Precio unitario=		Q450.00
Costo Total	=	2 X Q450.00 = Q900.00

Fuente: elaboración propia.

El tener una campana y timbre de emergencia es necesario en dado caso ocurriera un siniestro.

Tabla VII. **Costo total campana y timbre de emergencia**

Precio unitario=		Q550.00
Costo Total	=	1 X Q550.00 = Q550.00

Fuente: elaboración propia.

Haciendo la sumatoria total por equipo de seguridad se tiene la siguiente tabla:

Tabla VIII. **Costo total equipo de seguridad**

Costo total extintores=	Q5,390.00
Costo total rótulos de seguridad =	Q1917.60
Costo total botiquines =	Q900.00
Campana y timbre de emergencia =	Q550.00
Costo Total	Q8,757.60

Fuente: elaboración propia.

Haciendo un cálculo de costos del mantenimiento preventivo y correctivo del instituto y del mobiliario y equipo obtenemos la siguiente tabla:

Tabla IX. **Costos del mantenimiento del instituto y mobiliario y equipo**

Mobiliario y equipo=	Q3,000.00
Mantenimiento de la edificación =	Q125,000.00
Costo Total	Q129,000.00

Fuente: elaboración propia.

Costos de capacitación, para capacitar al personal y algunos estudiantes dentro del instituto es necesario incurrir a los siguientes costos:

Tabla X. **Costo total capacitaciones**

Capacitación seguridad e higiene industrial	Q300.00 X 5h = Q1,500.00
Capacitación combate de incendios	Q300.00 X 30h = Q9,000.00
Capacitación evacuación	Q300.00 X 3h = Q900.00
Capacitación primeros auxilios	Q300.00 X 34h = Q10,200.00
Costo Total	Q21,600.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Presupuesto de seguridad**

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Equipo de Seguridad			
Extintores Tipo ABC	7	Q 590.00	Q 4,130.00
Mantenimiento y recarga semestral de extintores	7	Q 180.00	Q 1,260.00
Rótulos de seguridad localización de extintores	7	Q 79.90	Q 559.30
Rótulos de seguridad rutas de evacuación	17	Q 79.90	Q 1,358.30
Botiquines de primeros auxilios	2	Q 450.00	Q 900.00
Campana y timbre de emergencia	1	Q 550.00	Q 550.00
Total			Q 8,757.60
Mob y equipo			
Fotocopias, papelería, impresiones, pancartas, papelería, etc. para la divulgación del plan.			Q 3,000.00
Mantenimiento de la edificación			
Mantenimiento preventivo y correctivo del instituto			Q 125,000.00
Capacitación			
Seguridad e higiene industrial			Q 1,500.00
Combate de incendios			Q 9,000.00
Evacuación			Q 900.00
Primeros auxilios			Q 10,200.00
Total			Q 21,600.00
COSTO TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD			Q 158,357.60

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLANTACIÓN DE LA PROPUESTA

Consiente de que la seguridad e higiene industrial tiene un gran peso en el rendimiento y satisfacción de las personas, se busca la implantación de un plan que ayude alcanzar objetivos tales como: el manejo efectivo del plan y el de desarrollar el plan por escrito.

4.1. Manejo de un efectivo Plan de Seguridad e Higiene Industrial

El plan de seguridad e higiene va a ser efectivo y se va a llevar a cabo con el apoyo del personal de la institución y estudiantes, esto debe ser motivado y encaminado a sentir la verdadera necesidad de crear un lugar más seguro y estable para la realización de distintas actividades.

La creación de un ambiente seguro implica cumplir con una serie de normas y procedimientos, siempre tomando en cuenta varios factores importantes que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: en primera instancia el personal y estudiantes (capacitación y motivación), las condiciones del instituto (infraestructura y señalización), las condiciones ambientales (ventilación, iluminación, etc.), las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros.





El darle un seguimiento continuo al plan mediante las inspecciones y el control de estos factores van a contribuir a la formación de un ambiente más seguro y confortable para todos los que diariamente interactúan dentro del instituto.

4.1.1. Establecer una Comisión de Seguridad e Higiene Escolar calificada

El objetivo principal es crear y garantizar un ambiente seguro para la realización de cualquier actividad, por medio de investigaciones de las causas de enfermedades, accidentes planteando medidas de prevención y verificando que estas se cumplan continuamente. Para que todo lo anteriormente expuesto sea una realidad, es indispensable que se cree una Comisión de Seguridad e Higiene escolar.

Teniendo en cuenta que previamente no se cuenta con un equipo conformado de seguridad e higiene escolar, se deberá conformar dicho grupo con personal del instituto. Se sugiere que sea una comisión mixta de seguridad, con el objetivo de unir al personal docente, administrativo y estudiantes, buscando que haya un involucramiento de todos para que así el plan se ejecute con éxito.

La comisión es la organización encargada de dar a conocer todo lo relacionado al Plan de Seguridad e Higiene Industrial dentro del instituto como:

-  Cumplimiento de normas y procedimientos
-  Estado de equipo de seguridad
-  Condición de instalaciones
-  Capacitaciones, otras

4.1.1.1. Selección de los miembros

Los miembros que conformen la comisión de seguridad e higiene escolar, deberán tener a su cargo ciertas funciones específicas y de las cuales deberán

ser responsables. Estos miembros si es posible, deben ser proactivos y tener una capacidad de motivar a los demás; esto para hacer mucho más eficientes las actividades que tengan a cargo y así cuidar de lleno la integridad física de los demás.

Esta comisión de seguridad e higiene escolar deberá estar conformada específicamente por cinco miembros, como anteriormente se mencionó cada uno desempeñará un rol distinto:

- ✚ Coordinador general de la comisión (director del instituto)
- ✚ Asistente de coordinar general (secretaria – contadora)
- ✚ Encargado grupo de primeros auxilios (docente)
- ✚ Encargado grupo de evacuación (docente)
- ✚ Encargado grupo de incendios (docente)

Es necesario que el grupo de primeros auxilios, evacuación e incendios tenga más representantes; es por eso que el docente a cargo de cada grupo se responsabilizará de seleccionar a 7 estudiantes de los diferentes grados que crea convenientes y sean un aporte al mismo.

Todos los que integren la comisión deberán cumplir con todas sus actividades de manera voluntaria, sin ningún tipo de remuneración y dentro del horario de trabajo.

Todos tendrán que ser capacitados, según el área que le corresponda; es muy importante y recomendable que los integrantes designados permanezcan durante bastante tiempo dentro de sus cargos por el hecho de que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos en el tema únicamente si llegaran a tener capacitaciones constantes.

Si una persona decide retirarse de la comisión, deberá informar rápidamente al coordinador general para que éste busque a otra persona idónea que pueda ocupar el cargo dejado y así capacitarla. Para tener una visión mucho mejor de las personas que deben integrar la comisión se presenta en la figura 23 un organigrama de la comisión de seguridad e higiene escolar:

Figura 23. **Organigrama Comisión de Seguridad e Higiene Escolar**



Fuente: elaboración propia.

Las personas elegidas para ser parte de la comisión deben hacer una planeación de cómo se harán las actividades además de darle seguimiento las mismas para su correcta implementación.

4.1.1.2. Capacitación del grupo

Para que los miembros de la comisión entiendan perfectamente sus roles, es recomendable que el instituto contrate una organización externa para que brinde una asesoría, esto para que ellos se percaten del nivel de responsabilidad que tendrán a cargo. Esta capacitación se hará tanto para el coordinador, asistente, encargado de grupos y estudiantes seleccionados.

Para poder cumplir con todos los objetivos planteados dentro del plan es muy importante que se dé una capacitación adecuada además de que sea impartida constantemente.

Como propuesta dentro del Plan de Seguridad e Higiene Industrial se tiene contemplado que dichas capacitaciones sean impartidas por el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, ya que es una entidad esencialmente técnica y profesional, además de ser líderes en actividades de prevención, atención de emergencias y un conocimiento profundo para poder impartir capacitaciones.

Es necesario que estas capacitaciones se tomen con la debida seriedad, atención y tiempo necesario, además hacerles ver al cuerpo de bomberos que es primera vez que se integra una comisión de seguridad e higiene escolar dentro del instituto; por lo cual deben ser impartidas a personas que no tienen un gran conocimiento sobre el tema y por consiguiente el reto es mayor.

En la tabla XII. se detallan las capacitaciones como propuesta por el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala.

4.1.1.1. Definición de las funciones de grupo

Al concluir la capacitación de toda la comisión de seguridad e higiene escolar, se deberán definir las funciones generales así como las funciones individuales de cada miembro dentro de los grupos, se detallan a continuación en la tabla XIII.

Tabla XII. **Capacitaciones cuerpo voluntario de bomberos de Guatemala**

Seguridad e higiene industrial
<ul style="list-style-type: none"> ✚ El objetivo de esta capacitación es encontrar y eliminar factores de riesgo que hagan la ocurrencia de accidentes y el de conocer elementos para realizar cualquier actividad de manera segura. ✚ Con una duración de 5 horas y dirigido a todos los estudiantes del instituto y miembros de la comisión.
Combate de incendios
<ul style="list-style-type: none"> ✚ El objetivo de esta capacitación es que el grupo de incendios sepa la forma de reaccionar, combatir y ayudar a todos sus compañeros ante un incendio, además el saber donde se encuentran los extintores y la manera correcta de usarlos. ✚ Con una duración de 30 horas y dirigido al grupo de incendios.
Evacuación
<ul style="list-style-type: none"> ✚ El objetivo de ésta capacitación es el de identificar las distintas señales y responder a lo que éstas indican, además de proveer los conocimientos para actuar de manera correcta ante una emergencia. ✚ Con una duración de 3 horas y dirigido al grupo de evacuación.
Primeros Auxilios
<ul style="list-style-type: none"> ✚ El objetivo de ésta capacitación es el de atender emergencias médicas ante la ocurrencia de cualquier siniestro. ✚ Con una duración de 34 horas y dirigido al grupo de primeros auxilios.

Fuente: elaboración propia, con información proporcionada por el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala.

Tabla XIII. **Funciones de grupo**

<p>Coordinador general</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Coordinar el plan. ✚ Representar por completo a la comisión. ✚ Velar porque se convoque a todos los miembros a reuniones. ✚ Aprobar normas y procedimientos en materia de seguridad e higiene. ✚ Encargado de hacer la requisición del equipo de seguridad. ✚ Estar al pendiente de las actividades de los equipos de primeros auxilios, evacuación e incendios. ✚ Evaluar el presupuesto de seguridad para la realización de las actividades. ✚ Realizar y presentar informes dentro de la comisión.
<p>Asistente coordinador general</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Coordinar las reuniones en donde participen todos los miembros de la comisión. ✚ Apoyar al coordinador general y a los otros equipos en las actividades que ellos requieran. ✚ Tomar nota de las cosas más importantes dentro de las reuniones.

Continuación de la tabla XIII

<p>Encargado grupo de primeros auxilios</p>	<ul style="list-style-type: none">✚ Coordinar las actividades de los representantes de este grupo.✚ Solicitar al coordinador general cuando se requiera de una capacitación.✚ Controlar cuando se utilicen los insumos del botiquín.✚ Solicitar al coordinador general para que se haga la requisición de insumos para el botiquín.✚ Registrar las enfermedades y accidentes que se den en las aulas y alrededor del instituto, para su posterior investigación.✚ Realizar informe de actividades.
<p>Encargado grupo de evacuación</p>	<ul style="list-style-type: none">✚ Coordinar las actividades de los representantes de este grupo.✚ Solicitar al coordinador general cuando se requiera de una capacitación.✚ Realizar simulacros de evacuación e inspeccionar que las rutas de evacuación se encuentren desalojadas e informe de actividades.

Continuación de la tabla XIII

Encargado grupo de incendios	<ul style="list-style-type: none">✚ Coordinar las actividades de los representantes de este grupo.✚ Solicitar al coordinador general cuando se requiera de una capacitación.✚ Realizar inspecciones al equipo de extintores y solicitar al coordinador general cuando se requiera mantenimiento de los mismos.✚ Realizar informe de actividades.
-------------------------------------	---

Fuente: elaboración propia.

Los representantes de cada equipo deben realizar las siguientes funciones:

- ✚ Reunir todo tipo de evidencias, información y condiciones inseguras que puedan ser peligrosas para el personal de la institución.
- ✚ Colocar y supervisar las señales de seguridad.
- ✚ Divulgar la importancia de la prevención de riesgos.
- ✚ Informar cuando se requiera necesario una nueva capacitación.
- ✚ Verificar que el equipo de seguridad se encuentre en correctas condiciones.
- ✚ Participar en investigaciones, discusiones y activamente en promover mejoras.

Para que se cumplan todos los objetivos de la comisión, es necesario que exista un trabajo en equipo; en donde todos interactúen constantemente y promuevan mejoras para el beneficio de todos. A continuación en la figura 24

se presenta un flujograma del procedimiento de funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene escolar:

4.2. Desarrollo del plan por escrito

Una de las más grandes responsabilidades que tiene la comisión es la de estar pendiente que el Plan de Seguridad e Higiene Industrial se cumpla, se desarrolle de la mejor manera y hacer evaluaciones del mismo.

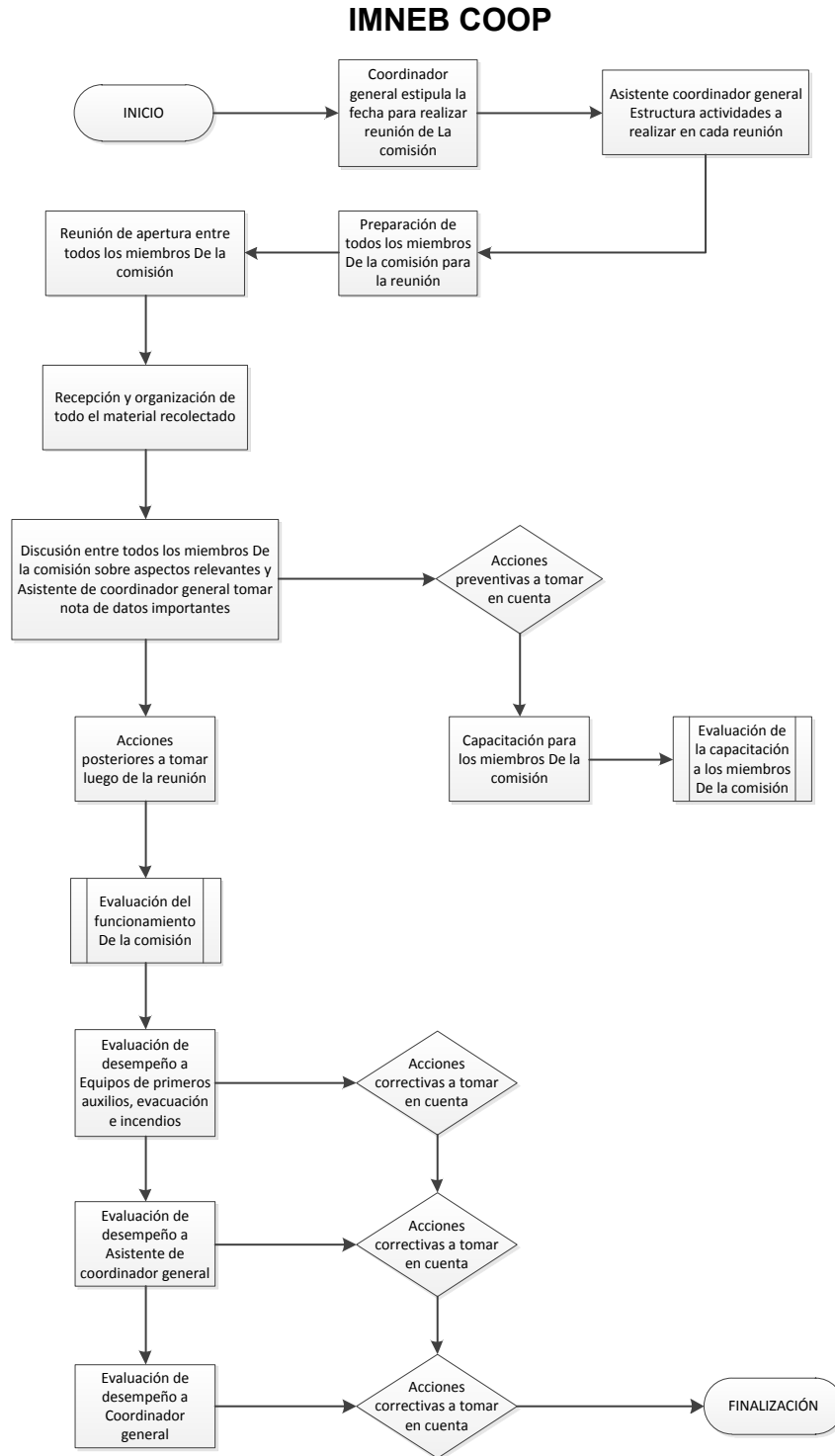
Es necesario que el plan incluya procedimientos hechos por los mismos representantes de la comisión, dichos procedimientos ayudarán a conducir información y reportes acerca de riesgos que corren las personas dentro del instituto, identificar, analizar e implementar prevención de riesgos y darle su respectivo control.

4.2.1. Reportes e información de riesgos

El propósito que se desea obtener en toda la institución que el mismo estudiante, docente y parte administrativa tengan la capacidad de reconocer cuando corren riesgo los cuales pueden estar relacionados con el desarrollo de sus actividades diarias para así permitir que el responsable, es decir el coordinador general (director del instituto) consiga mejorar y optimizar el entorno.

Los riesgos que se corren se deben reportar al coordinador general inmediatamente. No se necesita esperar a que llegue una persona especializada a realizar la inspección.

Figura 24. **Flujograma Comisión de Seguridad e Higiene Escolar**



Fuente: elaboración propia.

El proceso inmediato de reporte de riesgos permite a todos reportar condiciones peligrosas o prácticas conforme según se observen. Este procedimiento permite un pronto reporte y la subsecuente acción correctiva sin tener que esperar a que se hagan inspecciones regulares.

Los riesgos se pueden reportar verbalmente o llenando un formulario sencillo el cual tendrá a disposición el coordinador general, como una propuesta de formulario se tiene el siguiente:

Tabla XIV. **Formulario de riesgos**

Nombre:	Fecha:
Ubicación:	
Descripción del riesgo:	
Acción correctiva sugerida:	
Firma:	
Observaciones del coordinador general:	
Acción correctiva tomada:	
Firma del coordinador general:	Fecha:

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Análisis de riesgos

El coordinador general como representante de la comisión y con la ayuda de sus miembros deben hacer un análisis de los riesgos, es decir realizar un examen cuidadoso de las actividades que se hacen dentro del instituto y si estas pueden traer daños o consecuencias a quienes las realicen, entonces con esto empezar a analizar si se han tomado todas las precauciones ó si es necesario realizar más para prevenir accidentes. Como propuesta para poder hacer un análisis de riesgos efectivo dentro del instituto se recomienda tomar en cuenta los siguientes pasos, los cuales se observan en la figura 25:

1. Identificar los peligros
2. Decidir quién puede ser dañado y cómo
3. Evaluar los riesgos y decidir las precauciones
4. Registrar sus hallazgos e implementarlos
5. Revisar su análisis y poner al día si es necesario

Figura 25. Pasos análisis de riesgos






Fuente: elaboración propia. Año 2012.

4.2.3. Prevención y control de riesgos

La prevención y control de riesgos como parte de un buen Plan de Seguridad e Higiene Industrial se refiere a la forma que se van a resolver los problemas, tomando en cuenta que ya han sido identificados.

La prevención y control de riesgos deben estar dotados de objetivos claros y una gestión eficiente, en los que participen equipos tales como la Comisión de Seguridad e Higiene escolar. Estos deben realizar actividades en donde abarquen aspectos como:

-  Comunicación de riesgos.
-  Educación y formación sobre prácticas seguras dentro de la instalación.
-  Procedimientos de emergencia.

Algo muy importante a tomar en cuenta en el control y prevención de riesgos es la documentación. Cada cambio y su correspondiente impacto en el problema tratado, deberá ser documentado.

4.2.4. Capacitación del personal del instituto

Una vez establecidos los miembros de la comisión y sus roles junto con las capacitaciones realizadas para comprender mucho más sobre los temas importantes a tratar, tendrán la misión de trasladar los objetivos del Plan de Seguridad e Higiene Industrial a las demás personas que diariamente acuden al instituto, es decir estudiante, docente o personal administrativo que no esté involucrados dentro de la comisión, el cual recibirá una capacitación por parte de los miembros de la comisión. Esto se hace con el propósito de motivar a

cambios en el comportamiento y crear una cultura de prevención en los alrededores del instituto.

4.2.4.1. Deberes del personal del instituto

Deberes del personal del instituto, se refiere a la motivación y promoción de la seguridad e higiene dentro del establecimiento por medio de campañas.

Las campañas se deben de hacer dentro del instituto de manera general. Para ello pueden ser útiles carteles, que han de ser específicos, adecuados a cualquier tipo de peligro existente. Al estar colocados en sitios estratégicos, pueden empezar a generar un cambio de actitud entre los estudiantes, personal docente y administrativo.

El tema central de la campaña es conveniente que tenga que ver con problemas que se tengan en ese momento. Deben ser los miembros de la comisión quienes efectúen y estén a cargo de las campañas.

En aspectos de motivación y promoción no deben faltar los reconocimientos y premios por la labor bien realizada a favor de la seguridad. Quienes contribuyan serán recompensados de una u otra forma.

Los boletines pueden ser otra forma muy buena para la motivación y promoción de la seguridad e higiene, estos se pueden hacer de manera periódica y trasladados en cada uno de los salones de clase. Por medio de las campañas se puede dar información sobre resultados, es decir una publicación periódica de estadísticas de accidentes así como la comunicación de que tan bien ha resultado la propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial, con todo esto se pretende modificar las actitudes en formas seguras de actuación.

5. MEJORA CONTINUA

En busca del seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene Industrial se darán algunos factores para que la Comisión de Seguridad e Higiene escolar creada en el instituto pueda poner en práctica para que los estudiantes puedan desarrollar toda actividad eficientemente evitando sucesos que puedan originar daños.

5.1. Comisión de seguridad e higiene escolar calificada

Se debe realizar todo tipo de esfuerzo para que la comisión de seguridad e higiene escolar se mantenga, comisión que tendrá como tarea siempre de mantener una actitud proactiva y responsable hacia la prevención en todos los niveles del instituto. Deberán velar siempre para que exista una participación de todos en las tareas preventivas y una importante dedicación de tiempo y esfuerzo.

Consolidar esta comisión, mantenerla viva y productiva durante mucho tiempo es uno de los grandes retos. Uno de los tantos objetivos primordiales a conseguir, dentro del proceso de mejora continua es el análisis de los riesgos, la adopción de medidas preventivas y correctivas, la aportación de ideas para la mejora de la seguridad de las instalaciones y la promoción de comportamientos seguros en todo el personal que interviene diariamente en el instituto.

5.1.1. Misión de la comisión

La misión de la comisión es coordinar las acciones de seguridad de toda la comunidad dentro del instituto, y promover que todos participen constantemente, con el objetivo de lograr una mayor seguridad y, por ende, una mejor calidad de vida.

Políticas para lograr la misión:

- ✚ Mejorar continuamente el entrenamiento o la capacitación de los miembros de la comisión y su poder para la toma de decisiones.
- ✚ Ser líderes y motivar como base para el buen funcionamiento de la comisión.
- ✚ Considerar que todas las actividades que se realicen pueden ser mejoradas continuamente.

5.1.2. Líneas fundamentales de acción continua de la comisión

La comisión de seguridad e higiene escolar deberá de seguir tres líneas fundamentales de acción continua para su mantenimiento y correcto funcionamiento dentro del instituto:

- ✚ Recabará información detallada y deberá actualizarla permanentemente.
- ✚ Ejercitará y actualizará continuamente el Plan de Seguridad e Higiene Industrial en el instituto.



Diseñará y ejecutará programas concretos de trabajo permanente para dar cumplimiento a los objetivos de seguridad establecidos y proyectará su accionar a toda la comunidad del establecimiento.

Hay que tener presente que las entidades que apoyen a la comisión como lo es el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, en lo que se refiere a capacitaciones, su relación con el instituto deberá ser formalizada entre el director del establecimiento y el jefe máximo de la organización que brinda el apoyo.

No debe de existir ningún tipo de informalidad. Este tipo de apoyo vendrá a reforzar a toda la comisión de seguridad e higiene escolar del instituto, no sólo tomando en cuenta los aspectos de prevención, sino que también en la atención efectiva cuando se produzca un accidente o emergencia.

5.2. Estado físico de la infraestructura

El estado físico de la infraestructura es un factor que hay que tomar muy en cuenta, ya que una en buenas condiciones puede influir demasiado en el logro de los estudiantes, es decir las áreas de trabajo, calor, frío, luz y ventilación se relacionan con el desempeño de los estudiantes y docentes.

Los estudiantes que asisten a institutos con buenas condiciones de infraestructura superan por mucho en rendimientos a los estudiantes en institutos de calidad inferior.

Como se pudo observar en la auditoría de riesgo, la infraestructura del instituto esta bastante deteriorada. Se necesita mejorar las instalaciones y servicios básicos para así poder crear un ambiente de enseñanza mucho más

propicio para lograr mejores aprendizajes. Hay que tomar en cuenta que hacer una inversión en la infraestructura y condiciones físicas básicas no son un lujo sino una necesidad.

Por todo lo anteriormente mencionado, seguidamente se ejemplifica una evaluación propuesta para que el Director general como máximo responsable de llevar el orden y la organización en la institución la tome en cuenta, para poder monitorear así el estado físico de la infraestructura.

5.2.1. Evaluación

Se harán las evaluaciones pertinentes de la infraestructura, con el fin de estar informado de cuales son las deficiencias existentes y que pudieran de alguna manera perjudicar a los estudiantes, personal docente y administrativo.

Como propuesta estas evaluaciones se deberán hacer cada 4 meses con la ayuda de los miembros de la comisión de seguridad e higiene escolar. Las evaluaciones ayudarán a mantener y actualizar constantemente el plan.

El instrumento propuesto de evaluación serán unos formularios, los cuales se detallan en tablas XV, XVI, XVII, XVIII, XIX y XX.

5.3. Estado físico del estudiante

El preocuparse por la salud y seguridad del estudiante en las áreas en donde realizan sus actividades, debe formar parte de las cosas que el Director debería tomar muy en cuenta. El objetivo básico es comunicar en los estudiantes el deseo de que reciban sus cátedras en lugares seguros y ambientados de la mejor manera.

Tabla XV. **Formulario de evaluación salones de clase**

FORMULARIO DE EVALUACION SALONES DE CLASE DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Estudiantes y docentes expuestos a altas temperaturas				
Ventilación adecuada				
Iluminación suficiente				
Instalaciones eléctricas en buenas condiciones				
Contaminación en el ambiente				
Pisos y paredes en buenas condiciones				
Salones de clase con tamaño adecuado				
Orden y limpieza en los salones de clase				
Rutas de evacuación despejadas				
Rotulos de seguridad en buenas condiciones				
Otra observación: _____				

Firma: _____				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Formulario de evaluación pasillos

FORMULARIO DE EVALUACIÓN PASILLOS				
DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Instalaciones eléctricas en buenas condiciones				
Pisos y paredes en buenas condiciones				
Orden y limpieza en los pasillos				
Rutas de evacuación despejadas				
Rotulos de seguridad en buenas condiciones				
Otra observación: _____				
Firma: _____				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Formulario de evaluación sanitarios

FORMULARIO DE EVALUACIÓN SANITARIOS				
DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Sistema de disposicion de excretas en buenas condiciones				
Ventilación adecuada				
Iluminación suficiente				
Instalaciones eléctricas en buenas condiciones				
Contaminación en el ambiente				
Pisos y paredes en buenas condiciones/limpios				
Inodoros en buenas condiciones				
Migitorios en buenas condiciones				
Lavamanos en buenas condiciones				
Suficiente agua				
Papel higiénico colocado				
Otra observación: _____				
Firma: _____				

Fuente: elaboración propia. Año 2012.

Tabla XVIII. Formulario de evaluación primeros auxilios, evacuación e incendios

FORMULARIO DE EVALUACION PRIMEROS AUXILIOS, EVACUACION E INCENDIOS DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Extintores en perfecto estado				
Extintores señalizados (rotulos de seguridad)				
Botiquin con insumos				
Rutas de evacuación sin obstaculos				
Rutas de evacuación señalizadas (rotulos de seguridad)				
Otra observación: _____				

Firma: _____				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. Formulario de evaluación mantenimiento

FORMULARIO DE EVALUACION MANTENIMIENTO DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Mantenimiento de instalaciones eléctricas				
Limpieza general				
Mantenimiento de sanitarios				
Mantenimiento de aguas residuales				
Otra observación: _____				

Firma: _____				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Formulario de evaluación condiciones estructurales**

FORMULARIO DE EVALUACIÓN CONDICIONES ESTRUCTURALES DIAGNOSTICO ESTADO FÍSICO DE LA INFRAESTRUCTURA - IMNEB COOP				
Fecha de evaluación: _____				
Nombre Coordinador general: _____				
Aspectos a evaluar	Si	No	N/A	Observaciones
Pisos en buenas condiciones				
Paredes en buenas condiciones				
Techos en buenas condiciones				
Cimientos, columnas y vigas en buenas condiciones				
Pintura en buenas condiciones				
Carpintería metálica en buenas condiciones				
Carpintería en madera en buenas condiciones				
Obras en ladrillo y concreto en buenas condiciones				
Puertas de ingreso y egreso sin obstáculos				
Sistemas de disposición de aguas residuales				
Instalaciones eléctricas en buenas condiciones				
Señalización en perfectas condiciones				
Otra observación: _____				

Firma: _____				

Fuente: elaboración propia.

Es importante que se reduzcan al máximo los riesgos en todas las áreas, pero siempre hay que tomar en cuenta que no importando que tan seguros sean los lugares, siempre van a existir accidente a menos que los estudiantes pongan de su parte y decidan actuar de forma segura.

Todo estudiante que tenga un estado físico de salud en perfectas condiciones, siempre será eficiente a la hora de realizar sus actividades diarias. Es por eso que a continuación se da una propuesta de evaluación para que el

Director la pueda tomar muy en cuenta, para así estar al tanto del estado físico en que se encuentran sus estudiantes.

5.3.1. Evaluación

El instrumento propuesto de evaluación ayudará a determinar el estado físico de los estudiantes dentro del instituto, se utilizará dentro de la comisión de seguridad e higiene escolar, y la persona encargada de proporcionárselo a los demás miembros será el coordinador general (director general).

La evaluación consiste en primera parte la descripción del estudiante y luego la identificación de probables enfermedades físicas que puedan presentar para su inmediata detección.

Tabla XXI. Evaluación estado físico del estudiante

DETERMINACIÓN ESTADO FÍSICO DEL ESTUDIANTE				
Fecha de evaluación:				
Nombre del estudiante:				
Edad:				
Sexo	Masculino		Femenino	
Grado que cursa:				
No. De Salón				
Marque con una "x" el recuadro en blanco indicando si padece o ha padecido lo siguiente y su frecuencia:				
Dolor de cabeza	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Dolor de espalda	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Insomnio	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Cansancio	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Fatiga	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Mareos	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Resfríos	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Mareos	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Problemas estomacales	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Es frecuente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.

6. IMPACTO AMBIENTAL

Para poder determinar el impacto ambiental se deben explicar y desarrollar ciertos criterios en este capítulo tales como: el manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos del instituto, el sistema de disposición de excretas, así como de las aguas residuales y sus correspondientes medidas de mitigación, esto se debe manejar en base a normas establecidas por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud.

6.1. Reciclaje

El reciclaje como bien se sabe es el proceso por medio del cual productos de desecho son nuevamente utilizados, permitiendo conservar los recursos naturales de determinado lugar y reducir la contaminación de la tierra y la atmósfera.

Actualmente, el reciclaje juega un papel importante en la conservación y protección del ecosistema. Siendo el área rural la ubicación del Instituto, es importante que se ejecuten programas educativos sobre el reciclaje, además de la puesta en práctica de los mismos que beneficien en la conservación y protección de los recursos naturales o del medio en que se desarrollan las actividades del establecimiento.

Este es un tema importante de tratar con los estudiantes del instituto desde edades tempranas. Se debe iniciar exponiendo la importancia de reciclar ciertos materiales, su clasificación y el desarrollo de actividades que permita

explicarles de forma sencilla las consecuencias de no reciclar y no tener una educación ambiental adecuada. El inculcar a alumnos la correcta clasificación de los desechos debe formar parte de la dosificación de los maestros del Instituto.

Es por ello que se tiene como propuesta que los docentes concienticen de una forma práctica, informativa y educacional a los estudiantes del Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa IMNEB COOP para que adopten hábitos de reciclaje de forma permanente, hábitos que ayuden a la recaudación de materiales que permitan ser reutilizados posteriormente en proyectos ya sea de la misma institución o de entidades externas.

La falta de interés, motivación o proyectos en un tema tan importante como el reciclaje no ha permitido que los estudiantes pongan el énfasis adecuado en este tema, al establecer actividades sencillas como la separación de desechos, es por ello que la implementación de programas que contribuyan a incrementar el movimiento del reciclaje son necesarios.

Estos programas o actividades podrían beneficiar al correcto orden, higiene e imagen del instituto y así crear una cultura ambiental en los estudiantes y un correcto equilibrio ecológico en el municipio. Otro factor importante en cuanto al reciclaje es la posibilidad de recaudar fondos para la institución, por medio de instituciones que apoyen los temas de reciclaje e incluso la misma Municipalidad de Mataquescuintla, Jalapa.

6.2. Manejo adecuado de desechos sólidos y líquidos

Siendo este un establecimiento para funciones educativas, el Ministerio de Educación indica que se deben contar con un espacio adecuado e higiénico

para satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios (Criterio Normativo para el Diseño Arquitectónico de Centros educativos MINEDUC). En la siguiente tabla se expresan ciertas normativas en cuanto a los artefactos a instalar en servicios sanitarios:

Tabla XXII. **Artefactos a instalar en servicios sanitarios**

Número base de artefactos hasta 60 mujeres u hombres	Incremento de artefactos sobre número base por aumento de educandos	
	Nivel	
	Óptimo	Medio
2 lavamanos	1 cada 20 m/h	1 cada 30 m/h
2 inodoros	1 cada 20 m/h	1 cada 30 m/h
2 mingitorios	1 cada 20 hombres	1 cada 30 hombres

Fuente: elaboración propia, con información proporcionada por el Ministerio de Educación MINEDUC.

Con la información proporcionada sobre el número de artefactos en los servicios sanitarios cabe mencionar que las condiciones de los mismos son insalubres, presentando los mismos daños o mal funcionamiento. Estas condiciones pueden provocar graves consecuencias tanto a los estudiantes como a los docentes y personal administrativo del instituto.

Esto nos lleva a definir el poco interés en inculcarles a los estudiantes un correcto manejo de los desechos sólidos y líquidos, los cuales según políticas nacionales para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos deben ser prevenidos y tener un tratamiento integral en el que se prevenga y reduzca su nocividad.

Los desechos líquidos provienen básicamente de los lavamanos y servicios sanitarios, los cuales se mezclan con residuos de comidas, bebidas,

grasas, materia fecal y otros líquidos que son depositados dentro del lugar destinado para los servicios sanitarios.

Algunas de las consecuencias más importantes que podemos mencionar sobre un incorrecto manejo de los desechos líquidos son:

- ✚ Problemas de salud en los estudiantes, docentes y personal administrativo como irritaciones y problemas en la piel.
- ✚ Molestias en los salones de clase por malos olores y hongos en las paredes afectando las vías respiratorias de los usuarios.
- ✚ Desperdicio de agua, al no contar con un sistema adecuado de disposición de agua y utilizar otros medios para poder lavarse las manos o mantener limpios los inodoros, como recipientes plásticos.

Un buen tratamiento de los desechos reduciría las consecuencias previamente descritas, además de preservar el medio ambiente y sobre todo la higiene, al evitar dentro de la institución, malos olores, hongos y factores ambientales que afecten la imagen del mismo o la salud de quienes lo integran.

Esta es otra razón por la cual se necesitan programas que ayuden y enfatizen más los beneficios de una buena higiene y cuidado de los recursos con los que cuenta no solo el instituto, sino que el municipio, como lo es el agua y así se contribuya a mantener un equilibrio ecológico dentro y fuera del establecimiento.

Pero también se debe al instituto una implementación adecuada de depósitos para los desechos, la implementación de un sistema continuo de

agua que se maneje junto con personal municipal y sobre todo artefactos en correctas condiciones para mitigar todo tipo de factores desfavorables para la imagen del establecimiento y salud de los usuarios.

En cuanto a los desechos sólidos se tiene contemplado el diseño de un sistema de reciclaje, el cual se describe de la siguiente manera:


Diseño de un sistema de reciclaje:


Es importante la elaboración de un sistema de reciclaje que se acople a las necesidades del establecimiento, para ello debemos tomar en cuenta ciertos aspectos:


¿Qué materiales reciclar? Se debe tener en cuenta el tipo de material a reciclar dependiendo del tipo de desechos sólidos que se generan en el Instituto por parte del personal docente, administrativo y sobre todo de los estudiantes.

Estos desechos pueden ser:

- ✚ Metal: se puede reciclar el metal tal como el aluminio, cobre, bronce, acero inoxidable, entre otros. Se puede encontrar este material en latas de gaseosas. Los metales, como el hierro y el aluminio, se procesan por fundición a altas temperaturas, para formar envases de latas y otros productos. Como propuesta se puede utilizar un contenedor color azul correspondiente a la nomenclatura utilizada en Guatemala según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN para depositar este material.

-  Plástico: este material se puede encontrar en mangueras de riego, láminas, tubos, botellas, juguetes, tapas de jugos, cubetas, maceteros, envases, entre otros. Como propuesta se puede utilizar un contenedor de color azul correspondiente a la nomenclatura utilizada en Guatemala según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN para depositar este material. Es mejor si se separa el plástico del vidrio, ya que con ello se ahorra mucho tiempo en su clasificación.

-  Papel: en este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable doblar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor. El papel y el cartón, se procesan de manera que se disuelvan, se eliminan las impurezas y luego se presionen y prensen para producir nuevo papel. Como propuesta se puede utilizar un contenedor de color amarillo correspondiente a la nomenclatura utilizada en Guatemala según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN para depositar este material.

-  Vidrio: en este contenedor se depositan envases de vidrio, como botellas de gaseosas, envases varios, frascos, etc. El vidrio, se procesa por fundición a grandes temperaturas, para luego formar nuevos envases y una gran variedad de objetos de adorno. Como propuesta se puede utilizar un contenedor de color azul correspondiente a la nomenclatura utilizada en Guatemala según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN para depositar este material.

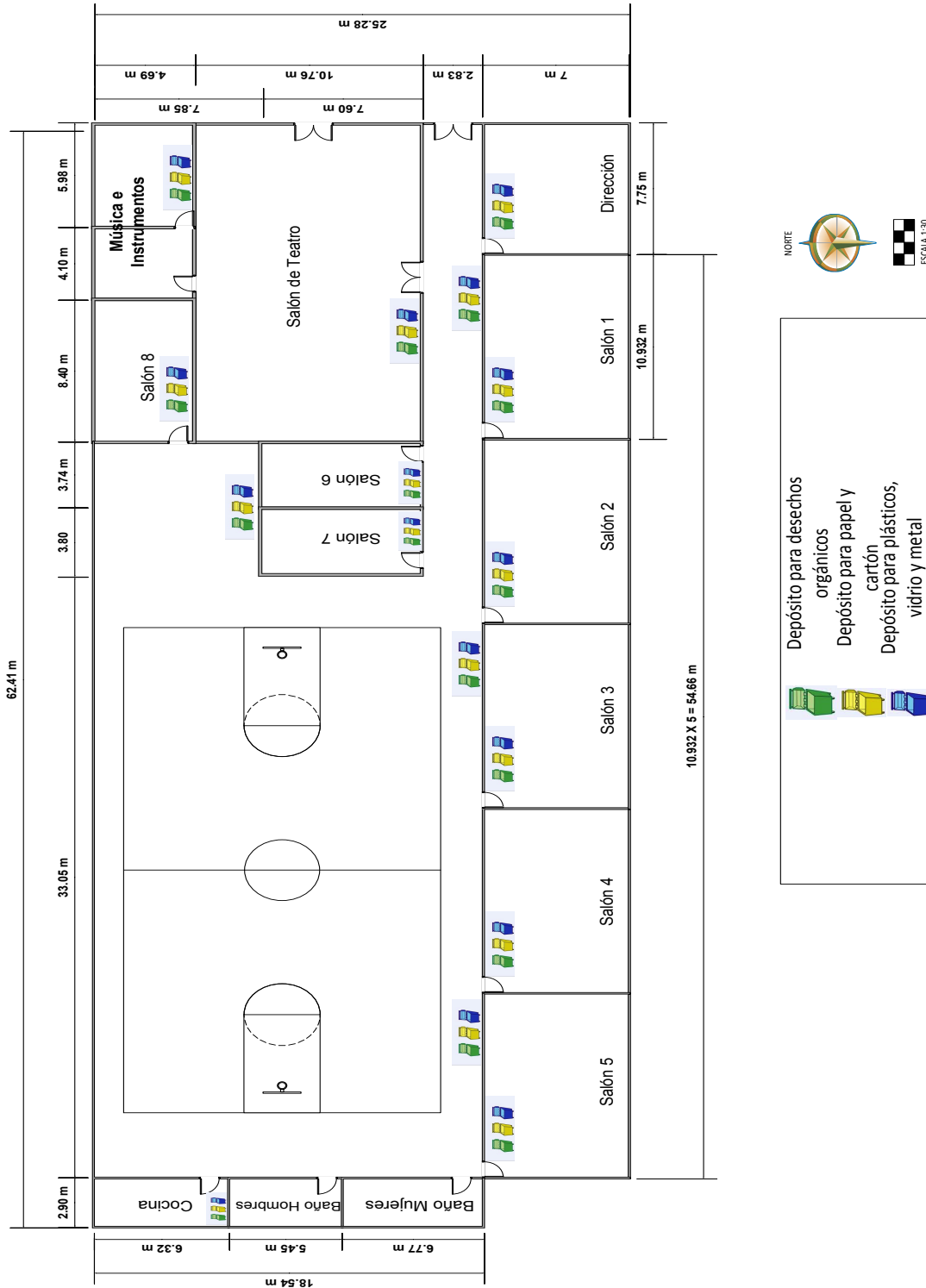
✚ Desechos Orgánicos: los desechos orgánicos como alimentos, frutas, verduras, hojas y ramas de árboles, se pueden depositar en un contenedor de color verde serán depositados en el contenedor de color verde correspondiente a la nomenclatura utilizada en Guatemala según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN para depositar este material. Este puede servir para producir compost, el cual se puede utilizar posteriormente en las áreas verdes alrededor del instituto.

Si no se cuenta con los recursos necesarios para reciclar, se pueden utilizar otro tipo de contenedores, con una correcta señalización de los mismos para su uso, este tipo de contenedores pueden ser: cajas pintadas del color adecuado u recipientes plásticos de un tamaño adecuado. Los docentes pueden hacer partícipe a los alumnos de esta clasificación y elaboración de contenedores, junto con otras actividades donde se explique el cambio de manejo de los desechos sólidos y una correcta forma de reciclarlos.

Localización: se deben de colocar los contenedores en lugares estratégicos, de modo que sean accesibles y motiven a los estudiantes a la separación de desechos. Por ejemplo los contenedores del patio, se deben de colocar en las zonas de mayor tránsito de personas. En los salones de clase, se deben de colocar a un costado de la puerta de ingreso.

Operación: esto es fundamental para el buen funcionamiento del sistema de orden, aseo, vaciado y retiro de los residuos a reciclar, contando incluso con el apoyo de organizaciones que se dediquen a reciclar. Como propuesta se puede utilizar la misma Comisión de Seguridad e Higiene escolar para que realice esta logística.

Figura 26. Plano depósitos de basura IMNEB COOP



Fuente: elaboración propia, nomenclatura utilizada según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN.

Difusión del sistema de reciclaje: es muy importante como parte del proyecto de reciclaje dar a conocerlo con toda la comunidad estudiantil, entre ellos, personal administrativo, docentes, estudiantes e incluso padres de familia que ayuden a apoyar y promover este nuevo sistema de depósito de desechos sólidos. Para ellos se podría realizar una campaña de información utilizando afiches, actividades, charlas informativas, entre otras.

6.3. Sistemas de disposición de excretas y aguas residuales

Al iniciar un proceso de planificación y manejo en los sistemas de disposición de excretas y aguas residuales del instituto se debe trabajar conjuntamente con las normativas expuestas tanto por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y las establecidas por el Ministerio de Educación en cuanto a lo requerido para el buen funcionamiento de un establecimiento educativo. Asimismo, se debe contar con la información municipal sobre aguas residuales en Mataquescuintla, Jalapa y su tratamiento.

La falta de conocimientos en cuanto a tecnologías variadas y viables hacen que el manejo de excretas y aguas residuales sea incorrecta. Este mal manejo puede ocasionar severos daños a la salud, en este caso a la mayoría niños, los cuales son más propensos a contraer enfermedades de carácter infeccioso en comparación a los adultos.

Los desechos que provienen del instituto son vertidos en un pluvial drenaje de aguas negras. Actualmente la municipalidad brinda un tratamiento de aguas residuales que permite aminorar los principales contaminantes del medio ambiente. El sistema que actualmente utilizan debe ser reforzado con planes que se evalúen y actualicen constantemente con la principal función de beneficiar a la salud y el ambiente de la comunidad.

Durante un período de observación, como ya se mencionaba anteriormente, se determinó el mal estado, principalmente del área de sanitarios del Instituto Mixto Nocturno de Educación Básica por Cooperativa IMNEB COOP, enfatizando el estado de los inodoros y lavamanos, así como de la disposición de agua para los mismos.

Figura 27. **Descuido sanitarios**



Fuente: Instituto IMNEB COOP

En las imágenes se puede observar el descuido de los sanitarios, esto hace que existan efectos negativos en el ambiente como el mal olor producido por los mismos.

Parte de los datos para el mejoramiento de los retretes y lavamanos indican un correcto funcionamiento de la tubería pero falta de agua por día dentro del instituto, siendo una alternativa el contar con recipientes plásticos para el resguardo de la misma a utilizar en los sanitarios, lo cual continúa implicando un factor en contra para la salud, al sumarse el incorrecto manejo de excretas si el agua es insuficiente.

Es entonces como el correcto manejo de los desechos depende de cada individuo, para propiciar un ambiente salubre y así evitar la contaminación por agentes patógenos como bacterias, virus o amebas u otros microorganismos siendo importante:

- ✚ Una correcta higiene personal, no fecalismo fuera del lugar destinado para los mismos, lavado de manos después de ir al baño, entre otros.
- ✚ Correcta disposición de excreta, si se cuenta con servicios sanitarios en buen estado y un sistema de agua diario.

Las leyes, reglamentos y decretos vigentes en el país en cuanto al tratamiento de excretas y aguas residuales difícilmente son aplicados y por lo general, no se regula su control o no se define una metodología correcta para la aplicación de los mismos. Algunos artículos referentes a la Eliminación y Disposición de Excretas y Aguas Residuales expresan que las municipalidades deben promover la instalación de sistemas adecuados para la eliminación sanitaria de excretas y el tratamiento de aguas residuales, así como prohibir la disposición de excretas en lugares inadecuados.

Es aquí donde se establece que todos debemos trabajar en conjunto para poder propiciar un desarrollo social que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga un equilibrio ecológico.

6.4. Medidas de mitigación


En el correcto manejo de los residuos y desechos surge la necesidad de emprender acciones como una correcta educación ambiental, con el objetivo principal de poder sensibilizar a la comunidad estudiantil sobre las


problemáticas y consecuencias a corto y largo plazo tanto para el establecimiento, como para quienes lo integran.

El no actuar de manera inmediata puede ser determinante tanto en términos humanos produciendo riesgos a la salud como enfermedades: fiebre tifoidea, paratifoidea, disentería, diarrea, hepatitis, entre otras, como ambientales, degradación del suelo, aguas contaminadas, malos olores, etc.

Son tantos los beneficios que se pueden lograr con la correcta información, pero hasta el momento poco el interés por parte de las autoridades correspondientes. Se han desarrollado algunas medidas de mitigación que pueden ser implementadas por parte del personal administrativo, conjunto con los docentes para poder crear un ambiente propicio dentro y fuera de las instalaciones del Instituto.

Dentro del instituto:

-  Crear campañas de concientización para el cuidado y protección del medio ambiente, que brinden la información necesaria a toda la comunidad estudiantil por medio de material de apoyo.

-  Implementar talleres con actividades sobre el cuidado del medio ambiente y reciclaje, donde los estudiantes puedan poner en práctica lo aprendido como realizar productos con materiales reciclables o reutilizarlos.

- ✚ Colocar contenedores de basura correctamente identificados. Se debe de explicar previamente su uso, qué tipo de material se debe depositar y cuáles son los beneficios de realizar esta actividad.

- ✚ Organizar grupos de estudiantes, tanto por jornada, como por nivel educativo para mantener limpias las instalaciones, cuidando que no se deje basura después de recesos o al culminar las clases. Esto no quiere decir que ellos se deban encargar de la limpieza del establecimiento, pero si velar en que otros estudiantes coloquen la basura donde corresponde.

- ✚ Organizar grupos de estudiantes que puedan verificar o cuidar que no se desperdicie el agua. Se deben de cerrar las llaves de los lavamanos o que otros estudiantes no dejen correr el agua si no es necesario.

- ✚ Implementar una cisterna con tanque elevado de 1.5 metros cúbicos que permita tener agua todo el día por los problemas que siempre se suscitan.

- ✚ Crear un área de disposición de compost, en donde todos los residuos orgánicos que se generen vuelvan a integrarse en un ciclo natural a través de un proceso sencillo y limpio.

Fuera del instituto:

Todo lo que los estudiantes puedan aprender sobre el cuidado del medio ambiente y reciclaje, así como de higiene personal, lo pueden transmitir en sus hogares o a otras personas, es por ello que como ya se mencionaba es

importante inculcarles desde temprana edad hábitos que propicien beneficios tanto personales como para la comunidad.

Los docentes pueden tener la iniciativa de algunas actividades fuera del establecimiento que les ayuden a ampliar los conocimientos sobre los temas ambientales. Algunas de estas actividades pueden ser:

- ✚ Siembra de árboles: se pueden integrar charlas informativas con personal capacitado y material de apoyo, así como, autorización para tener un área específica y realizar esta actividad.

- ✚ Charlas informativas e investigaciones de campo sobre el tratamiento de aguas residuales, factores contaminantes, entre otros, con la finalidad de que por medio de la observación se comprendan de una mejor manera las consecuencias de hábitos que incorrectamente se han adquirido.

CONCLUSIONES

1. El implementar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en el instituto permitirá tener condiciones más favorables en el desarrollo de diversas actividades por parte de los estudiantes, personal docente y administrativo. Asimismo, se generará una buena imagen del establecimiento permitiendo adoptar este plan en otras instituciones del municipio.
2. Una vez conformada la Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, podrá poner en marcha sus funciones manteniendo una actitud proactiva y responsable en el correcto cumplimiento de las normativas establecidas en el Plan de Seguridad e Higiene Industrial en todos los niveles educativos del instituto.
3. Para que la comunidad estudiantil participe y se involucre mucho más en lo relacionado al Plan de Seguridad e Higiene Industrial, es necesario que la comisión esté conformada por personal del instituto. Es decir, una comisión de seguridad que tenga como principal función unir al personal docente, administrativo y estudiantil, los cuales sean proactivos y con capacidad de motivar a otros para que el plan se ejecute exitosamente.
4. Con la ayuda de la Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, el desarrollo y puesta en marcha del Plan de Seguridad e Higiene Industrial, logrará orientar y desarrollar en todos aquellos que conforman el plantel educativo, hábitos de seguridad, autoprotección y

sobre todo fomentará una cultura de seguridad e higiene dentro y fuera de la institución educativa.

- 5.** El ejecutar programas y estrategias concretas y dinámicas garantiza el funcionamiento del plan siempre que se cuente con el compromiso de quienes integran la Comisión de Seguridad e Higiene Escolar.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que las partes que representan la institución educativa analicen el Plan de Seguridad e Higiene Industrial propuesto, para que este pueda ser puesto en marcha lo antes posible.
2. Es indispensable que se cree la Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, que será el ente que velará por que se cumpla el Plan de Seguridad e Higiene Industrial propuesto.
3. Se propone que no sólo las personas que integren la Comisión de Seguridad e Higiene Escolar, cooperen y participen activamente en la difusión y realización del plan, sino que también mediante una correcta instrucción e información se tenga una participación activa de todos los estudiantes que conforman el instituto y así se lleve a cabo satisfactoriamente el plan.
4. Es importante que se le brinde un seguimiento al plan, ya que con esto se fortalecerá la cultura de seguridad e higiene que se tiene en mente y que de igual manera se desarrolle en cada una de las personas que conforman la institución.
5. Se sugiere realizar evaluaciones periódicas para garantizar el funcionamiento del Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMBÉLIZ ALQUIJAY, Leonardo. *Implementación del plan de seguridad y emergencia para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 183 p.
2. Biblioteca Técnica de Prevención de Riesgos Laborales. *Evaluación y prevención de riesgos*. México: CEACSA, 2000. 293 p.
3. GIRÓN MENCOS, Jenny Elizabeth. *Diseño de un programa integral de seguridad e higiene industrial a implementarse en la división de refrigerados de la compañía distribuidora, S. A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007, 213 p.
4. GRIMALDI, John V.; ROLLIN, Simonds. *La seguridad industrial su administración*. 2a ed. México: Alfaomega, 1996. 743 p.
5. HERNÁNDEZ GALINDO, Lilian Karina. *Diseño de un plan de seguridad industrial para el edificio del Ministerio de Energía y Minas*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 207 p.
6. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo*. Guatemala: IGSS, 2011. 44 p.

7. KARLINS, David. *Manual de Ingeniero Industrial*. México: McGraw - Hill, 2000. 600 p.
8. MÉRIDA SÁNCHEZ, Liliana Jeanneth. *Propuesta de un programa de seguridad e higiene industrial para una planta alimenticia*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2001. 173 p.
9. Ministerio de Educación. *Guía para la Organización del Comité Escolar de Gestión para la Reducción del Riesgo y Elaboración del Plan Escolar de Respuesta*. Guatemala: MINEDUC, 2011. 40 p.
10. 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. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 249 p.
11. PACHECO VIELMAN, Rony Estuardo. *Diseño e implementación de un plan de seguridad e higiene industrial para Fuller y Cía de Centro América*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 177 p.
12. SÁNCHEZ BOCHE, José Antonio. *Plan para implementación de programa general de seguridad e higiene ocupacional en la fábrica de envases de metal, TAPAMETAL*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1999. 165 p.

