



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA  
FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

**YANCHATIPÁN NARANJO MEDARDO ROMÁN**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

2012-11-14

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**MEDARDO ROMÁN YANCHATIPÁN NARANJO**

---

Titulada:

**“ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA  
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Marco Santillán Gallegos  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Humberto Matheu Aguilar  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** MEDARDO ROMÁN YANCHATIPÁN  
NARANJO

**TÍTULO DE LA TESIS:** “ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO DE  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA FACULTAD DE  
MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** 2013-12-12

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño Cascante PRESIDENTA TRIB. DEFENSA			
Ing. Marcelo Jácome Valdez DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Humberto Matehu Aguilar ASESOR			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

### RECOMENDACIONES:

---

---

La Presidenta del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Gloria Miño  
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presenté, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Medardo Román Yanchatipán Naranjo

## **DEDICATORIA**

Dedico, a mis padres que me supieron apoyar en todo instante estando a mi lado en los momentos buenos, malos y adversos de esta etapa y finalmente a mis profesores que supieron guiarme, enseñarme y ampliar mis conocimientos día tras día durante todo el lapso de la carrera.

**Medardo Yanchatipán Naranjo**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por su apoyo incondicional, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que nos apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

Un agradecimiento especial al Ing. Marcelo Jácome y al Ingeniero Humberto Matheu por formar parte fundamental en el desarrollo de la presente tesis.

**Medardo Yanchatipán Naranjo**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	2
<b>2. MARCO TEORICO</b>	
2.1 Enfoque sistemático de seguridad y salud en el trabajo.....	3
2.1.1 <i>Definición de Sistema</i> .....	3
2.1.2 <i>Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo</i> .....	3
2.2 Términos y Definiciones.....	4
2.2.1 <i>Seguridad Industrial</i> .....	4
2.2.2 <i>Salud</i> .....	4
2.2.3 <i>Trabajador</i> .....	4
2.2.4 <i>Peligro</i> .....	4
2.2.5 <i>Riesgo laboral</i> .....	4
2.2.6 <i>Salud</i> .....	4
2.2.7 <i>Medidas de prevención</i> .....	4
2.2.8 <i>Lugar o centro de trabajo</i> .....	5
2.2.9 <i>Mapa de riesgos</i> .....	5
2.2.10 <i>Condiciones y medio ambiente de trabajo</i> .....	5
2.2.11 <i>Incidente Laboral</i> .....	5
2.2.12 <i>Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo</i> .....	5
2.2.13 <i>Accidente de trabajo</i> .....	5
2.2.14 <i>Enfermedad profesional</i> .....	6
2.2.15 <i>Condiciones de salud</i> .....	6
2.2.16 <i>Accidente “In Itinere”</i> .....	6
2.2.17 <i>Servicio de salud en el trabajo</i> .....	6
2.2.18 <i>Higiene Industrial</i> .....	6
2.2.19 <i>Planes de emergencia</i> .....	6
2.2.20 <i>Ergonomía</i> .....	7
2.2.21 <i>Actos inseguros</i> .....	7
2.2.22 <i>Control de riesgos</i> .....	7
2.3 Análisis y evaluación de riesgos.....	7
2.3.1 <i>Definición de riesgo</i> .....	7
2.3.2 <i>Clasificación de los riesgos</i> .....	7
2.3.2.1 <i>Riesgos físicos</i> .....	8
2.3.2.2 <i>Riesgos mecánicos</i> .....	8
2.3.2.3 <i>Riesgos químicos</i> .....	8
2.3.2.4 <i>Riesgos biológicos</i> .....	9
2.3.2.5 <i>Riesgos ergonómicos</i> .....	9
2.3.2.6 <i>Riesgos psicosociales</i> .....	9
2.3.3 <i>Identificación de riesgos</i> .....	10
2.3.3.1 <i>Análisis de riesgos</i> .....	10
2.3.4 <i>Valoración de riesgos</i> .....	10
2.3.5 <i>Evaluación de riesgos</i> .....	10
2.3.6 <i>Metodología para la evaluación de riesgos</i> .....	11
2.3.6.1 <i>Métodos cualitativos</i> .....	11
2.3.6.2 <i>Métodos semi – cuantitativos</i> .....	11
2.3.6.3 <i>Métodos cuantitativos</i> .....	12

2.4	Prevención de riesgos laborales.....	12
2.4.1	<i>Medidas preventivas para eliminar o reducir los riesgos laborales.....</i>	12
2.4.2	<i>Política de Prevención.....</i>	13
2.4.3	<i>Señalización.....</i>	13
2.4.3.1	<i>Señales de seguridad.....</i>	14
2.4.4	<i>Equipos de protección personal (EPP).....</i>	14
2.4.4.1	<i>Requisitos de un E.P.P.....</i>	15
2.4.4.2	<i>Clasificación de los E.P.P.....</i>	15
2.4.5	<i>Preceptos para la prevención de riesgos.....</i>	16
2.5	Investigación de accidentes de trabajo.....	17
2.5.1	<i>Procedimientos de investigación de accidentes del trabajo.....</i>	17
2.5.1.1	<i>Revisión de antecedentes.....</i>	17
2.5.1.2	<i>Observación del lugar del hecho.....</i>	18
2.5.1.3	<i>Declaraciones y testimonios.....</i>	18
2.5.1.4	<i>Revisión documental proporcionada por la empresa.....</i>	19
2.5.1.5	<i>Determinación de la causa.....</i>	19
2.5.1.6	<i>Determinación de medidas correctivas.....</i>	20
2.5.1.7	<i>Establecimiento de posibles responsabilidades patronales.....</i>	20
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA FACULAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH EN MATERIA DE SEGURIDAD</b>	
3.1	Reseña Histórica de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.....	21
3.2	Ubicación física de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.....	22
3.3	Estructura organizacional.....	23
3.4	Filosofía de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.....	24
3.4.1	<i>Visión.....</i>	24
3.4.2	<i>Misión.....</i>	24
3.5	Servicios.....	24
3.5.1	<i>Producción de Bienes.....</i>	24
3.6	Actualizar la matriz de riesgos laborales del IESS de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.....	25
3.7	Normativa legal aplicable para el manejo de Seguridad y Salud en el Ecuador.....	25
3.7.1	<i>Constitución Política de la República del Ecuador.....</i>	26
3.7.2	<i>Convenios Internacionales.....</i>	27
3.7.3	<i>Código del Trabajo.....</i>	28
3.7.4	<i>Decretos.....</i>	28
3.7.4.1	<i>Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393/1986.....</i>	28
3.7.4.2	<i>Reglamento de seguridad minera. Decreto Ejecutivo No. 3934. RO/ 999 de 30 de Julio de 1996.....</i>	29
3.7.5	<i>Leyes.....</i>	29
3.7.5.1	<i>Ley de Seguridad Social.....</i>	29
3.7.5.2	<i>Ley de Minería.....</i>	29
3.7.6	<i>Normas.....</i>	30
3.7.7	<i>Reglamentos.....</i>	30
3.8	Analizar la información existente de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” en materia de seguridad.....	32
3.9	Identificación y cualificación de riesgos de las actividades de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	32
3.9.1	<i>Diagrama de procesos de los talleres de la Facultad de Mecánica.....</i>	32
3.9.1.1	<i>Taller de Máquinas Herramientas.....</i>	33
3.9.1.2	<i>Taller de Soldadura.....</i>	35
3.9.1.3	<i>Taller de Fundición.....</i>	35
3.9.1.4	<i>Taller de CEDICOM.....</i>	36

3.9.1.5	<i>Taller de Motores de Combustión Interna.....</i>	37
3.9.2	<i>Diagrama de procesos de los laboratorios de la Facultad de Mecánica.....</i>	37
3.9.2.1	<i>Laboratorio de Fluidos.....</i>	38
3.9.2.2	<i>Laboratorio de Termodinámica.....</i>	38
3.9.2.3	<i>Laboratorio de Electrotécnica y Máquinas Eléctricas.....</i>	38
3.9.2.4	<i>Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial.....</i>	39
3.9.2.5	<i>Laboratorio de Control Automático.....</i>	39
3.9.2.6	<i>Laboratorio de Mecatrónica.....</i>	39
3.9.2.7	<i>Laboratorio de Materiales.....</i>	40
3.9.2.8	<i>Laboratorio de Resistencia de Materiales.....</i>	40
3.9.2.9	<i>Laboratorio de Computación.....</i>	40
3.10	<i>Aplicación de la matriz de análisis y evaluación de riesgos por puesto de trabajo.....</i>	41
3.10.1	<i>Pasos a seguir para la identificación y cualificación de riesgos.....</i>	42
3.11	<i>Gestión preventiva propuesta para los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.....</i>	46
3.11.1	<i>Elaboración de la matriz de objetivos para la prevención de riesgos laborales en talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.....</i>	47
3.12	<i>Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos de los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....</i>	48
3.12.1	<i>Riesgos físicos.....</i>	48
3.12.2	<i>Riesgos mecánicos.....</i>	49
3.12.3	<i>Riesgos químicos.....</i>	50
3.12.4	<i>Riesgos ergonómicos.....</i>	51
3.12.5	<i>Riesgos psicosociales.....</i>	52
3.12.6	<i>Riesgos de accidentes mayores.....</i>	52
3.12.7	<i>Resumen total de la evaluación de riesgos actual en los Talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....</i>	53
3.13	<i>Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos de laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....</i>	55
3.13.1	<i>Riesgos físicos.....</i>	55
3.13.2	<i>Riesgos mecánicos.....</i>	56
3.13.3	<i>Riesgos químicos.....</i>	57
3.13.4	<i>Riesgos ergonómicos.....</i>	57
3.13.5	<i>Riesgos psicosociales.....</i>	58
3.13.6	<i>Resumen total de la evaluación de riesgos actual en los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....</i>	59
3.14	<i>Conclusiones con respecto al trabajo anterior.....</i>	60
3.15	<i>Propuesta de mitigación de factores de riesgo en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....</i>	63
3.15.1	<i>Riesgos de incendio y explosiones.....</i>	63
3.15.2	<i>Determinación de las clases de fuego que podrían producirse en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.....</i>	63
3.15.3	<i>Probabilidad de incendio.....</i>	65
3.15.4	<i>Tipos de extintores.....</i>	67
3.15.4.1	<i>Extintor de agua.....</i>	67
3.15.4.2	<i>Extintores AFFF y FFFP.....</i>	67
3.15.4.3	<i>Extintores de Dióxido de Carbono.....</i>	68
3.15.4.4	<i>Extintores de Polvo Químico Seco.....</i>	68
3.15.4.5	<i>Extintores comunes de Químico Seco (Fuegos Clase B y C.).....</i>	69
3.15.4.6	<i>Extintores de Químico Seco Multipropósito (Clase A, Clase B, Clase C.....</i>	69
3.16	<i>Propuesta para la adquisición y ubicación de extintores en la Facultad de Mecánica.....</i>	69
3.16.1	<i>Propuesta de instalación.....</i>	72
3.16.2	<i>Ubicación de extintores.....</i>	72

3.16.3	<i>Uso de extintores.....</i>	73
3.17	Propuesta para señalización de seguridad en la Facultad de Mecánica.....	73
3.17.1	<i>Clases de señales y su utilización.....</i>	75
3.17.2	<i>Dimensiones de las señales de seguridad.....</i>	76
3.17.3	<i>Señales de seguridad para los talleres.....</i>	77
3.17.4	<i>Señales de seguridad para los laboratorios.....</i>	83
3.18	<i>Propuesta para mejorar la clasificación de desechos.....</i>	92
3.19	<i>Propuesta para la implementación de sistema de orden y limpieza en la Facultad de Mecánica.....</i>	95
3.19.1	<i>Propuesta de implementación de las 9s.....</i>	95
3.19.2	<i>Beneficios de la implementación de las 9s.....</i>	100
3.20	Propuesta de dotación de equipo de protección personal para los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.....	100
3.20.1	<i>Uso del Equipo de Protección Personal.....</i>	100
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</b>	
4.1	¿Qué es un reglamento?.....	107
4.2	¿Cómo hacerlo?.....	107
4.3	Estructura del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	107
4.4	Normativa Legal para la elaboración del reglamento.....	108
4.5	Riesgos a tomar en cuenta para la elaboración del Reglamento Interno.....	109
4.6	Desarrollo del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	110
4.6.1	<i>Política de Seguridad y Salud laboral de la Facultad de Mecánica.....</i>	110
4.6.2	<i>Razón social y domicilio.....</i>	111
4.6.3	<i>Objetivos del reglamento.....</i>	111
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1	Conclusiones.....	153
5.2	Recomendaciones.....	154

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Convenios Internacionales ratificados por la República del Ecuador.....	27
2	Simbología utilizada en el diagrama de procesos.....	33
3	Riesgos físicos en los talleres.....	48
4	Riesgos mecánicos en los talleres.....	49
5	Riesgos químicos en los talleres.....	50
6	Riesgos ergonómicos en los talleres.....	51
7	Riesgos psicosociales.....	52
8	Riesgos de accidentes mayores en los talleres.....	52
9	Resumen de la evaluación de riesgos en los talleres.....	53
10	Riesgos físicas.....	55
11	Riesgos mecánicos.....	56
12	Riesgos químicos.....	57
13	Riesgos ergonómicos.....	57
14	Riesgos psicosociales.....	58
15	Resumen de la evaluación de riesgos en los laboratorios.....	59
16	Clasificación de posibles incendios.....	66
17	Tamaño y localización de extintores.....	70
18	Selección de extintores.....	71
19	Colores de seguridad.....	74
20	Colores de contraste.....	75
21	Dimensionamiento estandarizado para la señalización.....	77
22	Señales de seguridad para el taller de Máquinas y Herramientas.....	77
23	Señales de seguridad para el taller de Soldadura.....	78
24	Señales de seguridad para el taller de Fundición.....	80
25	Señales de seguridad para el taller de CEDICOM.....	81
26	Señales de seguridad para el taller de Motores de Combustión Interna.....	82
27	Señales de seguridad para el laboratorio de Fluidos.....	83
28	Señales de seguridad para el laboratorio de Termodinámica.....	84
29	Señales de seguridad para el laboratorio de Electrotécnica y Máquinas Eléctricas.....	85
30	Señales de seguridad para el laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial.....	86
31	Señales de seguridad para el laboratorio de Control Automático.....	87
32	Señales de seguridad para el laboratorio de Mecatrónica.....	88
33	Señales de seguridad para el laboratorio de Materiales.....	90
34	Señales de seguridad para el laboratorio de Resistencia de Materiales.....	91
35	Señales de seguridad para el laboratorio de Computación.....	92
36	Selección de recipientes para los desechos.....	94
37	Reglas para la implementación de Seiri indicando la naturaleza del material.....	95
38	Reglas para la implementación de Seiri indicando el grado de utilidad de cada elemento.....	96
39	Equipos de protección personal para el taller de Máquinas y Herramientas.....	101
40	Equipos de protección personal para el taller de Soldadura.....	102
41	Equipos de protección personal para el taller de Fundición.....	103
42	Equipos de protección personal para el taller de CEDICOM.....	104
43	Equipos de protección personal para el taller de Motores de Combustión Interna.....	105

44	Equipos de protección personal para los laboratorios.....	106
45	Estructura del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	107
46	Riesgos a considerar para la elaboración del Reglamento Interno.....	109

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	3
2	Riesgos físicos.....	8
3	Riesgos mecánicos.....	8
4	Riesgos químicos.....	8
5	Riesgos biológicos.....	9
6	Riesgos ergonómicos.....	9
7	Riesgo psicosocial.....	10
8	Medidas preventivas para riesgos laborales.....	13
9	Equipo de protección personal.....	14
10	Causas que originan los accidentes.....	19
11	Ubicación satelital de la “ESPOCH”.....	22
12	Estructura organizacional de la Facultad de Mecánica.....	23
13	Estructura Legal Ecuatoriana.....	26
14	Taller de Máquinas y Herramientas.....	33
15	Diagrama de procesos de torneado de un cilindro de Aluminio.....	34
16	Taller de Soldadura.....	35
17	Taller de Fundición.....	35
18	Taller de CEDICOM.....	36
19	Cualificación o estimación del riesgo – Método triple criterio PGV.....	41
20	Taller de Soldadura.....	42
21	Diagrama de procesos de Corte de un Material.....	43
22	Matriz de identificación de riesgos.....	43
23	Estimación cualitativa del riesgo físico manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.....	44
24	Resultados de la matriz de triple criterio.....	45
25	Ejemplo de la gestión preventiva.....	46
26	Preguntas de un plan de acción.....	47
27	Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	54
28	Identificación y cualificación de los riesgos en los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	54
29	Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	59
30	Identificación y cualificación de los riesgos en los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.....	60
31	Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres del trabajo anterior.....	61
32	Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres del trabajo actual.....	61
33	Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios del trabajo anterior.....	62
34	Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios del trabajo actual.....	62
35	Fuego clase A.....	64
36	Fuego tipo B.....	64
37	Fuego clase C.....	64
38	Fuego clase D.....	65
39	Fuego clase K.....	65
40	Señales de prohibición.....	75
41	Señales de obligación.....	75
42	Señales de advertencia.....	76
43	Señales de seguridad o salvamento.....	76

44	Código de colores para la clasificación de desechos sólidos.....	93
45	Señales de prohibición.....	146
46	Señales de obligación.....	147
47	Señales de advertencia.....	147
48	Señales de lucha contra incendios.....	147
49	Señales de salvamento y socorro.....	148

## LISTA DE ABREVIACIONES

<b>SGSST</b>	Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo
<b>PGV</b>	Método triple criterio probabilidad de ocurrencia, gravedad de daño y vulnerabilidad.
<b>S.P</b>	Señales de prohibición
<b>PQS</b>	Polvo Químico Seco
<b>S.O</b>	Señales de obligación
<b>S.A</b>	Señales de advertencia
<b>S.S</b>	Señales de seguridad
<b>EPP</b>	Equipo de protección personal
<b>IPN</b>	Instituto Politécnico Nacional
<b>ULAERGO</b>	Unión Latinoamericana de Ergonomía
<b>ILA</b>	Instituto Laboral Andino
<b>MRL</b>	Ministerio de Relaciones Laborales

## LISTA DE ANEXOS

<b>A</b>	Fresado helicoidal
<b>A1</b>	Rectificado de superficie
<b>A2</b>	Afilado de cuchillas
<b>B</b>	Cordón con oxiacetilénica
<b>B1</b>	Unión de dos elementos
<b>B2</b>	Corte de un material
<b>C</b>	Fundición de acero gris
<b>C1</b>	Fundición de aluminio
<b>C2</b>	Fundición de acero
<b>C3</b>	Moldeo en arena
<b>D</b>	Trazado y corte de los elementos
<b>D1</b>	Dar formas a los materiales
<b>D2</b>	Unión de elementos
<b>D3</b>	Acabado superficial
<b>E</b>	Reconocimiento de las partes de un motor
<b>F</b>	Eficiencia de la turbina Kaplan
<b>G</b>	Caracterización cámara de refrigeración
<b>H</b>	Conexión de tableros de control
<b>I</b>	Conexión circuito serie con corriente continua
<b>J</b>	Circuito en módulo de ensamble
<b>K</b>	Programación de los PLC' S
<b>L</b>	Análisis metalográfico de un acero
<b>M</b>	Pruebas de torsión y tensión

- N** Manejo de software
- O** Matriz de riesgos
- P** Gestión preventiva
- Q** Matriz de objetivos
- R** Costos de inversión

## RESUMEN

El siguiente trabajo investigativo, enfocado en la elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con la finalidad de brindar un documento, básico, sencillo y útil, que indique reglas de prevención ante los riesgos identificados en los diferentes puestos de trabajo de la Facultad de Mecánica, involucrando un esfuerzo conjunto de todo el personal que conforma la organización en tema de prevención.

Se analizó los riesgos existentes en la facultad utilizando la Matriz de Identificación, Estimación Cualitativa y Control de riesgos mediante el Método de Triple Criterio, obteniendo el grado de inseguridad que posee; en base a este análisis se dio las posibles soluciones para mitigar o eliminar los riesgos identificados.

Los resultados obtenidos indican que el grado de inseguridad en los talleres es del 80% de riesgo moderado, 15% riesgo importante y un 5% riesgo intolerable; y en los laboratorios el 61% de riesgo moderado, 30% riesgo importante y un 9% de riesgo intolerable, resultados que posteriormente permitieron la elaboración de la gestión preventiva para cada uno de los riesgos identificados en los puestos de trabajo de la facultad y la elaboración del RISST, cuyo contenido indica reglas de prevención, estipuladas en normativa legal vigente en la República del Ecuador.

Con la aprobación del documento se mejora las condiciones de trabajo haciendo que la Facultad de Mecánica sea más eficiente y un mejor lugar para trabajar; se recomienda a la Facultad de Mecánica dar cumplimiento a las disposiciones indicadas en el presente RISST.

## **ABSTRACT**

This research was focused on elaboration of Internal Regulation Safety and Health at Work at Mechanical Faculty from, ESPOCH Chimborazo province, in order to provide, basic, simple and useful document that takes prevention regulation to the risk identified in different jobs at Mechanical Faculty, involving a joint effort of all staff that forms the subject of prevention organization.

It was analyzed the risk involved in using parent faculty identification, Qualitative estimation and control risk by Triple Criterion method, obtaining the degree of uncertainty that has, based on this based on this analysis gave possible solutions to mitigate or eliminate the identified risk.

The results indicate that degree un certainty in the workshop is 80% risk moderate, 15% significant risk and intolerable 5% probability; laboratories 61% moderate risk, significant risk 30% and 9% intolerable risk, possibly results allowed the elaboration of preventive management for each of the risk identified in the work place and the elaboration of IRSHW(Internal Regulations of Safety and Health at Work), whose content indicates prevention rules, stipulated in legal rules force in the Republic of Ecuador.

Finally, with approval of document working conditions causing Mechanical Faculty more efficient and better work place improvement; And it is recommended to Mechanical Faculty comply witch the previsions set out here in IRSHW.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

La Facultad de Mecánica de la ESPOCH tiene gran trascendencia y reconocimiento por formar profesionales, con gran espíritu de superación, responsabilidad y cumplimiento en sus diferentes tareas y obligaciones, asignadas en el ámbito educativo e investigativo.

La Facultad de Mecánica de la ESPOCH, desarrolla sus actividades académicas, y de investigación; a través de sus docentes, estudiantes, empleados, y trabajadores, en la actualidad la facultad no cuenta con un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo que regule las actividades funcionales de sus involucrados.

Frente a las necesidades mencionadas, los directivos de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH se ven en la necesidad de incorporar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, con las bases del Plan de Seguridad en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH con lo cual pretende establecer mecanismos para garantizar la seguridad y bienestar de las personas, de sus bienes, e instalaciones, mediante la identificación, evaluación y control de las distintas fuentes de riesgo, elaborando planes de mejora continua.

#### **1.2 Justificación**

En el Ecuador se han creado leyes que protegen al trabajador, lo cual ha obligado a las entidades públicas o privadas a implementar, un Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el propósito central de “regular las relaciones laborales”, las cuales deberán cumplirse por todos y cada uno quienes conforman la entidad.

De conformidad con lo establecido en el artículo 434 del Código de Trabajo...vigente, Decreto Ejecutivo 2393, que dispone la obligación del empleador de proceder a la elaboración y aprobación por parte del Ministerio de Relaciones Laborales, de un

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de asegurar la protección del elemento humano que labora en la empresa, así como para la defensa del patrimonio material de la misma.

Para lo cual es necesario adoptar normas de seguridad y salud en el trabajo capaces de prevenir, disminuir o eliminar riesgos y enfermedades profesionales, así como también fomentar el mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

Las disposiciones y normas de este instrumento además de regular las relaciones laborales permitirán proporcionar directrices necesarias para la protección integral de los trabajadores frente a los riesgos existentes, estableciendo así condiciones seguras de trabajo en todas las instalaciones de la Facultad de Mecánica.

### **1.3      Objetivos**

**1.3.1    Objetivo general.** Elaborar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**1.3.2    Objetivos específicos:**

Actualizar la matriz de riesgos laborales del IESS de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

Elaborar la matriz de objetivos.

Elaborar el reglamento interno.

## CAPÍTULO II

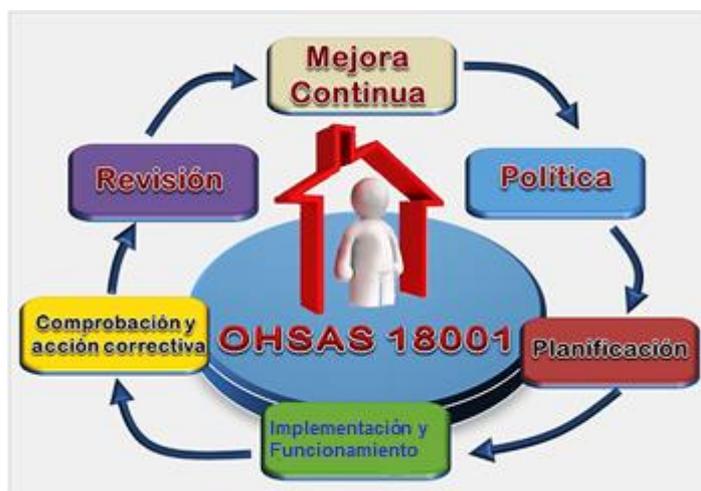
### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Enfoque sistemático de seguridad y salud en el trabajo

**2.1.1 Definición de Sistema.** Un sistema se define como un conjunto de componentes interdependientes combinados de tal manera que ejecuten una función dada en determinadas condiciones.

**2.1.2 Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.** Un sistema de gestión en seguridad y salud laboral, ayuda a proteger a la organización y a sus empleados, las OHSAS 18001 es una norma internacional aceptada que define los requisitos para el establecimiento, implementación y operación de un sistema de gestión en seguridad y salud laboral efectivo. Motiva a los trabajadores a través de la creación de lugares más limpios, ordenados, y seguros, fomentándoles la cultura preventiva, así ayudando a la empresa a reducir gastos, reduciendo así gastos de seguros. El siguiente figura refleja las principales etapas de implantación de la Normativa, donde podemos apreciar la armonización de la nueva normativa con los modernos sistemas de Gestión impulsados por ISO (CORTES, 2011).

**Figura 1.** Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: <http://www.normas-iso.com/ohsas-1800>

## **2.2 Términos y Definiciones**

**2.2.1** *Seguridad Industrial.* Según decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y salud en el trabajo la seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la industria, ya que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión (BURGOS, 2013).

**2.2.2** *Salud.* Según el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente del trabajo.

**2.2.3** *Trabajador.* Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas.

**2.2.4** *Peligro.* Amenaza de accidente o de daño para la salud.

**2.2.5** *Riesgo laboral.* Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

**2.2.6** *Salud Ocupacional.* Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

**2.2.7** *Medidas de prevención.* Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación.

**2.2.8** *Lugar o centro de trabajo.* Son todos los sitios en los cuales los trabajadores deben permanecer o a los que tienen que acudir en razón de su trabajo y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador, para efectos del presente reglamento se entenderá como centro de trabajo cada obra de construcción.

**2.2.9** *Mapa de riesgos.* Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional y/o subregional sobre las amenazas, incidentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización.

**2.2.10** *Condiciones y medio ambiente de trabajo.* Según el Decreto ejecutivo 2393 indica que los elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición.

**2.2.11** *Incidente laboral.* Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**2.2.12** *Comité de seguridad y salud en el trabajo.* Es un órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacionales, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

**2.2.13** *Accidente de trabajo.* Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa.

**2.2.14** *Enfermedad profesional.* Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.

**2.2.15** *Condiciones de salud.* El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

**2.2.16** *Accidente "In Itinere".* El accidente "in itinere" o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de intermediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social.

**2.2.17** *Servicio de salud en el trabajo.* Conjunto de dependencias de una empresa que tiene funciones esencialmente preventivas y que está encargado de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa acerca de: los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y sano que favorezca una salud física y mental óptima en relación con el trabajo; la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental (ILA, 2005).

**2.2.18** *Higiene Industrial.* La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, identificación, la evaluación y el control de los riesgos que originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que puedan poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general (ERRICK, 1989).

**2.2.19** *Planes de emergencia.* Son las acciones documentadas, resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia.

**2.2.20 Ergonomía.** La ergonomía es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización. El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano (ULAERGO, 2003).

**2.2.21 Actos inseguros.** Son las acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar normas o procedimientos de seguridad previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo.

**2.2.22 Control de riesgos.** Proceso de toma de decisiones para tratar y / o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia

### **2.3 Análisis y evaluación de riesgos**

**2.3.1 Definición de Riesgo.** Se define como riesgo a la probabilidad de que cualquier eventualidad se aproveche de las vulnerabilidades de un sistema, de forma que imposibilite el cumplimiento de un objetivo o ponga en peligro a los bienes de la organización, ocasionándole pérdidas o daños.

**2.3.2 Clasificación de los riesgos.** Los riesgos laborales se clasifican en:

Riesgos físicos

Riesgos mecánicos

Riesgos químicos

Riesgos ergonómicos

Riesgos psicosociales

**2.3.2.1 Riesgos físicos.** Son los más comunes, especialmente en el sector industrial y se refiere a condiciones físicas ambientales originadas por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

Figura 2. Riesgos físicos



Fuente: <http://www.prevencionista.es/page002.html>

**2.3.2.2 Riesgos mecánicos.** Producidos por la maquinaria, herramientas, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo.

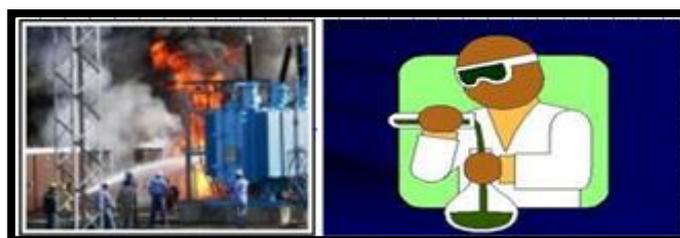
Figura 3. Riesgos mecánicos



Fuente: <http://www.prevencionista.es/page002.html>

**2.3.2.3 Riesgos químicos.** Es aquel susceptible de ser producidos por una exposición u organizados por la presencia de polvos, aerosoles, nieblas, gases, vapores, y líquidos utilizados en los procesos laborales.

Figura 4. Riesgos químicos



[http://www.imagenesdeprevencion.com/page0003.htm#dest0\\_0\\_0\\_0](http://www.imagenesdeprevencion.com/page0003.htm#dest0_0_0_0)

**2.3.2.4 Riesgos biológicos.** Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias, sensibilizantes, producidas por plantas y animales. Se unen también microorganismos transmitidos por insectos y roedores.

Figura 5. Riesgos biológicos



Fuente: [http://www.insht.es/porta1\\_riesgosbiologicos/](http://www.insht.es/porta1_riesgosbiologicos/)

**2.3.2.5 Riesgos ergonómicos.** Originados en diseños de puestos de trabajo, ambiente de trabajo, organización y distribución del trabajo, posiciones incorrectas sobre esfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

Figura 6. Riesgos ergonómicos



Fuente: <http://ergopar.istas.net/>

**2.3.2.6 Riesgos psicosociales.** Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en relación con su medio circundante y con la sociedad que le rodea; por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo, o cuando desequilibran su relación con el trabajo o entorno.

La carga de trabajo puede dar lugar a accidentes y/o fatiga física o mental, esta última manifestada por los síntomas de irritabilidad, falta de energía y voluntad para trabajar,

depresión entre otros, acompañada frecuentemente de dolores de cabeza, mareos, insomnios y problema digestivos. Dentro de los factores de riesgo psicosociales tenemos: estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, Burnout, Enfermedades neuropsíquicas y Psicósomáticas (IESS, 2012).

Figura 7. Riesgo psicosocial



Fuente: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3185>

**2.3.3** *Identificación de riesgos.* Es la fase inicial para el análisis y evaluación de riesgos, esto permite identificar las distintas características indeseables de los materiales, procesos, y métodos de trabajo. Una vez identificado los distintos riesgos presentes en el desarrollo de las diferentes tareas que desempeña el trabajador se procederá posteriormente a su análisis.

**2.3.3.1** *Análisis de riesgos.* El análisis del riesgo se lo realizara teniendo en cuenta si la tarea es o no rutinaria y su evaluación se hace estableciendo el grado de peligrosidad, si es de seguridad; y el grado de riesgo, si es de higiene; para ello se sigue alguna de las múltiples tablas de valoración existentes

**2.3.4** *Valoración de riesgos.* El proceso general parte del desarrollo de una planeación dentro del sistema de gestión, para identificar y tratar los peligros y riesgos inherentes a la operación de la organización y su interacción con la visión, la misión, las políticas, los objetivos y las metas, así como los requerimientos de tipo legal.

**2.3.5** *Evaluación de riesgos.* La evaluación de riesgos es la cuantificación de la probabilidad de ocurrencia y del impacto potencial de diferentes fuentes de riesgo.

En ese sentido, podemos indicar que la Evaluación del riesgo es el conjunto de acciones y procedimientos para la identificación de los peligros y análisis de la vulnerabilidad de

una población con fines de evaluar los riesgos (probabilidad de daños: pérdidas de vidas humanas e infraestructura), en función de ello, recomendar medidas de prevención (medidas estructurales y no estructurales) y/o mitigación para reducir los efectos de los desastres.

**2.3.6 Metodología para la evaluación de riesgos.** Se pueden agrupar las metodologías existentes en estas tres categorías.

**2.3.6.1 Métodos cualitativos.** El método cualitativo emplea palabras o escalas para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la posibilidad de que estas ocurran. Dichas escalas pueden adaptarse o ajustarse a las características particulares de la empresa y se pueden emplear diferentes descripciones de riesgo.

Su objetivo es identificar.

- a) Riesgos
- b) Efectos
- c) Causas

Algunos métodos cuantitativos conocidos son:

- Panorama de factores de riesgos o identificación de peligros.
- What If.
- Análisis de modos de los fallos y sus efectos (FEMA).
- Análisis de causas y consecuencias (ACC).
- Método de matriz de riesgos.
- Árbol de fallos (FTA).
- Árbol de sucesos (ETA).

**2.3.6.2 Métodos semi – cuantitativos.** En este método, se asignan valores a escalas cualitativas como las descritas anteriormente.

No es obligatorio que el número asignado a cada descripción tenga una relación exacta con la magnitud real de las consecuencias o la probabilidad de ocurrencia. Los números se pueden cambiar mediante cualquier fórmula, siempre y cuando el sistema usado para priorización sea compatible con el sistema escogido para asignar números y cambiarlos. Por ejemplo:

$$\text{Grado de riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \quad (1)$$

**2.3.6.3 Métodos cuantitativos.** Emplea valores numéricos, en lugar de las escalas descriptivas empleadas en los métodos cualitativos y semi-cuantitativos. Tanto para las consecuencias como para la probabilidad se emplean datos de distintas fuentes.

Algunos de estos métodos son:

- a) Análisis cuantitativo mediante árboles de fallos (FTA)
- b) Análisis cuantitativo mediante árboles de sucesos (ETA)
- c) Análisis cuantitativo de causas y consecuencias (ACC).
- d) Matriz de evaluación de riesgos.

Las valoraciones ambientales y biológicas de los riesgos permiten establecer escalas cuantitativas de Grado de Riesgo (GR) o Dosis.

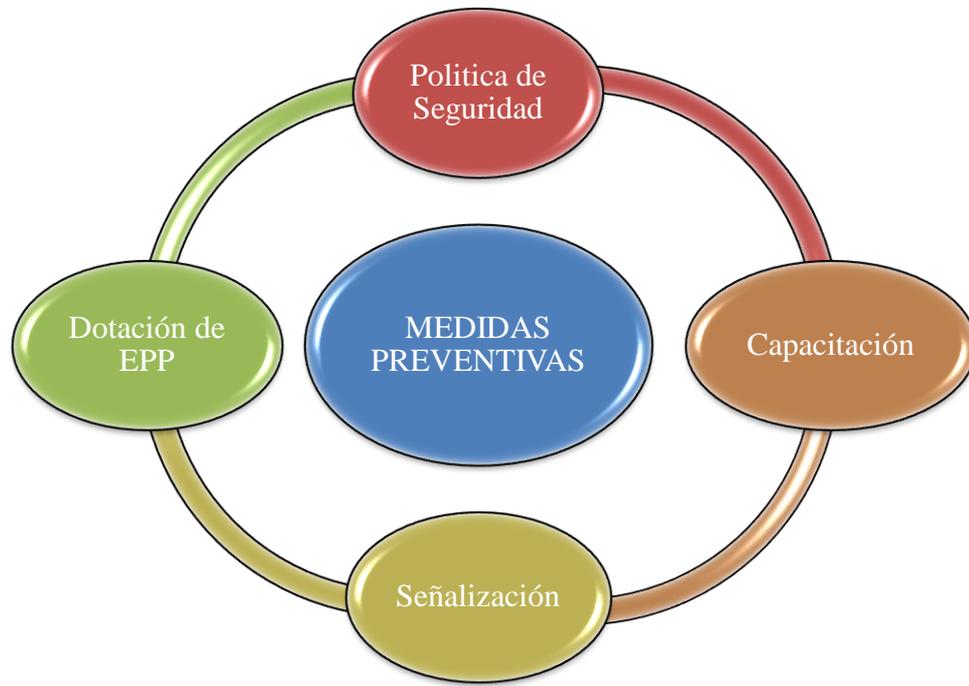
## **2.4 Prevención de riesgos laborales**

En el cumplimiento de normas las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo.

**2.4.1 Medidas preventivas para eliminar o reducir los riesgos laborales.** Son aquellas que eliminan o disminuyen el riesgo en su origen minimizando la probabilidad de que el acontecimiento no deseado se materialice.

A continuación se explicara algunas medidas de seguridad que se aplica para prevenir los riesgos laborales.

Figura 8. Medidas preventivas para riesgos laborales



Fuente: Autor

**2.4.2 Política de prevención.** Para la prevención de riesgos es indispensable establecer una Política de Prevención la cual consiste en una declaración de principios y compromisos que promueven mejorar continuamente las condiciones de seguridad y salud dentro de la organización. Tal declaración debe establecer por escrito y de forma clara y sencilla, divulgándose a todos los miembros de la organización.

**2.4.3 Señalización.** Según el Decreto Ejecutivo 2393 la señalización es una medida complementaria y no sustitutoria de otras medidas de prevención.

La señalización se debe utilizar para indicar aquellas situaciones de riesgo que no se han podido eliminar o reducir suficientemente. Se usara para orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas actividades consideradas como peligrosas.

**2.4.3.1 Señales de seguridad.** Son aquellas que transmiten un mensaje de seguridad en un caso particular, obteniendo a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. Las señales de seguridad puede también incluir un texto (palabras, letras o números).

#### ***Clasificación de las Señales de seguridad***

- Señales de prohibición (SP).
- Señales de obligación (SO).
- Señales de prevención o advertencia (SA).
- Señales de información (SI).

Las señales mencionadas están detalladas de mejor manera anteriormente en la propuesta de señalización para la facultad (IESS, 1986).

**2.4.4 Equipos de protección personal (EPP).** Según Ricardo Gallegos el equipo de protección personal (PPE – Personal Protection Equipment) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros.

Figura 9. Equipo de protección personal



Fuente: <http://coinvizo.blogspot.com/2012/02/salud-ocupacional-epp.html>

La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

- a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
- b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

#### **2.4.4.1** *Requisitos de un E.P.P*

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa. Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

#### **2.4.4.2** *Clasificación de los E.P.P.*

- Protección a la cabeza (cráneo).
- Protección de ojos y cara.
- Protección a los oídos.
- Protección de las vías respiratorias.
- Protección de manos y brazos.
- Protección de pies y piernas.
- Cinturones de seguridad para trabajo en altura.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora.

Se debe capacitar a los empleados que tienen que hacer uso del equipo de protección personal para que sepan cómo hacer lo siguiente:

- Usar adecuadamente el equipo de protección personal.

- Saber cuándo es necesario el equipo de protección personal.
- Conocer qué tipo del equipo de protección personal es necesario.
- Conocer las limitaciones del equipo de protección personal para proteger de lesiones a los empleados.
- Ponerse, ajustarse, usar y quitarse el equipo de protección personal
- Mantener el equipo de protección personal en buen estado (GALLEGOS, 2011).

**2.4.5** *Preceptos para la prevención de riesgos.* Según el Código del Trabajo el Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos.

- Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa.
- Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo.
- Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento.
- La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados;
- Se ejercerá control de la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la provisión de ficha de salud. Las autoridades antes indicadas, bajo su responsabilidad y vencido el plazo prudencial que el Ministerio de Trabajo y Empleo concederá para el efecto, impondrán una multa de conformidad con el artículo 628 de este Código al empleador, por cada trabajador carente de dicha ficha de salud, sanción que se la repetirá hasta su cumplimiento. La resistencia del trabajador a obtener la ficha de salud facilitada por el empleador o requerida por la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo, siempre que hubieren recurrido treinta días desde la fecha en

que se le notificare al trabajador, por medio de la inspección del trabajo, para la obtención de la ficha.

- Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones.
- A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal (MRL, 2013).

## **2.5 Investigación de accidentes de trabajo**

Según el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo es la determinación de las causas que produjeron el acontecimiento. Todo accidente debe investigarse, haya o no causa lesión. Esta actividad tiene gran importancia pues su resultado permite la toma de acciones necesarias para evitar la repetición del accidente.

**2.5.1** *Procedimientos de investigación de accidentes del trabajo.* En el procedimiento de investigación de accidentes deben ejecutarse las siguientes etapas.

**2.5.1.1** *Revisión de antecedentes.* El técnico investigador deberá revisar todos los antecedentes constantes en:

- a) Aviso de accidente de trabajo, fecha de ocurrencia del siniestro y de presentación del aviso.
- b) Carpeta de la empresa.
- c) Documentación médico legal y pruebas instrumentales aportadas.
- d) Otros (informe de investigación y análisis de accidente de trabajo realizado por la empresa), datos de prensa, declaraciones, entre otros).

- e) Bibliografía técnica relacionada.
- f) En el caso de los trabajadores sin relación de dependencia o autónomos, las declaraciones del afiliado, de la persona o empresa quien contrató sus servicios.

#### **2.5.1.2** *Observación del lugar del hecho*

- a) Entrevista con el representante legal, y/o el responsable de la prevención de riesgos laborales de la empresa o en su ausencia, con el designado por el representante legal; con el propio afiliado en el caso de no tener relación de dependencia, con el propósito de establecer el cumplimiento técnico legal en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- b) Proceder a comprobar las informaciones y datos fundamentales del accidente en el lugar donde se produjeron los hechos, la efectividad de esta etapa estará condicionada al conocimiento que tenga el investigador del objetivo observado. De ahí la necesidad de estudiar a profundidad el puesto de trabajo o actividad investigada, el funcionamiento y características tecnológicas de los medios de trabajo y los factores asociados a la conducta del hombre, para lo cual resulta de inestimable valor el asesoramiento que pueda brindar el personal técnico de la organización (jefe de área, supervisor, entre otros), trabajadores de experiencia y testigos.
- c) Se deberá analizar el registro documentado de situaciones que puedan ayudar a la investigación.

**2.5.1.3** *Declaraciones y testimonios.* La declaración del accidentado, de los testigos o demás personas relacionadas con el accidente y otros elementos disponibles, permite profundizar con mayor precisión en la reconstrucción de los hechos ocurridos. Debe realizarse una entrevista con el accidentado y cuando sea factible, con los testigos presenciales y/ o referenciales del accidente y demás personas que puedan mantener alguna relación relevante en el suceso con la mayor celeridad posible.

Se debe tener presente el objetivo de la investigación de los accidentes de trabajo: definir y motivar las causas para evitar su repetición.

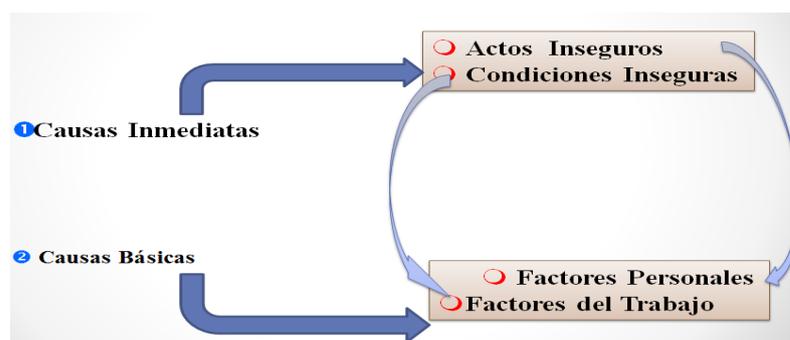
Se debe considerar siempre la declaración del jefe inmediato del accidentado, de los testigos presenciales y en el caso de los afiliados sin relación de dependencia o autónomo de la persona para quien prestó el servicio, como referencia fundamental para la confrontación y análisis de los hechos.

**2.5.1.4 Revisión documental proporcionada por la empresa.** La revisión de documentos se complementará a los datos e información obtenida durante la observación del lugar del accidente y de las entrevistas, estará dirigida a la revisión de aspectos técnicos, administrativos y de la conducta del hombre, tales como documentos y registros del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, relacionados con el accidente, así:

- Gestión Administrativa.
- Gestión Técnica: Análisis, identificación, medición, evaluación y control de los factores de riesgo relacionados con el accidente, realizado por la empresa.
- Gestión del talento humano relacionado con el accidente.
- Procesos operativos básicos relacionados con el accidente.
- Registros estadísticos de siniestralidad laboral.

**2.5.1.5 Determinación de la causa.** Las etapas anteriores deben tender a la reconstrucción de los hechos de manera fidedigna y corresponder a los elementos comprobados. Se determinarán todas las causas que originaron o tuvieron participación en el accidente, causas inmediatas (condiciones y acciones subestándares), causas básicas (factores del trabajo y del trabajador) y las causas por déficit de gestión.

Figura 10. Causas que originan los accidentes



Fuente: Autor

Los datos deben ser integrados y evaluados globalmente, constatando su fiabilidad y determinando su interrelación lógica para poder deducir la participación y secuencia de las causas del accidente.

Las informaciones contradictorias suponen la determinación de causas dudosas y nos alertan sobre defectos en la investigación.

A partir de los datos disponibles se debe evaluar cada una de las posibles hipótesis que pudieran tener participación, teniendo en cuenta que las mismas pueden ser de carácter técnico, por la conducta del hombre y por déficit de la gestión; definiendo cuales tuvieron real participación en el accidente.

Las causas deben ser siempre factores, hechos o circunstancias realmente existentes, por lo que sólo pueden aceptarse como tales los hechos demostrados y nunca los motivos o juicios de valor apoyados en suposiciones. Para facilitar la investigación de accidentes, la identificación de las causas es recomendable aplicar algún método de análisis, se sugiere el método de Árbol de Causas. La investigación del accidente permite utilizar la experiencia del hecho con fines preventivos para eliminar las causas (directas, indirectas y básicas) que motivaron el accidente.

**2.5.1.6 *Determinación de medidas correctivas.*** La determinación de las medidas correctivas se realiza simultáneamente y en estrecha relación con la precisión de las causas. Las medidas correctivas / preventivas deben ser emitidas para los tres niveles causales: causas directas; causas indirectas y causas básicas. En el caso de riesgo inminente, los correctivos de sus causas, se emitirán en el lugar de trabajo al momento de la investigación, sin perjuicio de que éstas consten en el informe.

Se levantará un acta escrita en la empresa con las respectivas firmas de responsabilidad, y se considera información confidencial. De igual forma suscribirá dicha acta con el afiliado sin relación de dependencia.

**2.5.1.7 *Establecimiento de posibles responsabilidades patronales.*** Luego de haber concluido con las etapas anteriores, el investigador deberá sustentar las causales del siniestro e incluir su criterio sobre la presunción de la responsabilidad patronal, motivada y fundamentada en concordancia con lo previsto en la normativa técnico-legal vigente (IESS, 2011).

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS DE LA FACULAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 3.1 Reseña histórica de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH

El 3 de abril de 1973 nace la Escuela de Producción Metal Mecánica en el Instituto Superior Tecnológico de Chimborazo, Institución creada el 2 de mayo de 1972. Con el Cambio de denominación de la Institución a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en 1974, la Escuela se transforma en Facultad, para en 1980 pasar a ser la Facultad de Ingeniería Mecánica.

Con la creación de las Escuelas de Tecnología en Mecánica y Mantenimiento, se forma la Facultad de Mecánica con 3 Escuelas, mismas que han desarrollado sus actividades académicas y administrativas en forma coordinada, sus aulas, laboratorios y talleres se utilizan en las tres Escuelas. Estas son:

Escuela de Ingeniería Mecánica

Escuela de Tecnología Mecánica

Escuela de Tecnología en Mantenimiento Industrial

Posteriormente y ante la necesidad de cumplir con la responsabilidad social de cubrir necesidades de profesionales en áreas afines a la mecánica, se realizó una reestructuración de la Facultad en lo concerniente al área académica, creando las siguientes Escuelas:

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Industrial

Ingeniería De Mantenimiento

Por lo cual se realizó una nueva reestructuración académica que permitió cubrir la demanda de profesionales, a nivel local y nacional, efectos de enfrentar con éxito las exigencias que impone el acelerado desarrollo social, económico e industrial.

### 3.2 Ubicación física de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH

La Facultad de Mecánica se encuentra ubicada en el interior de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo la cual se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo del cantón Riobamba en la calle Panamericana sur km. 1 ½.

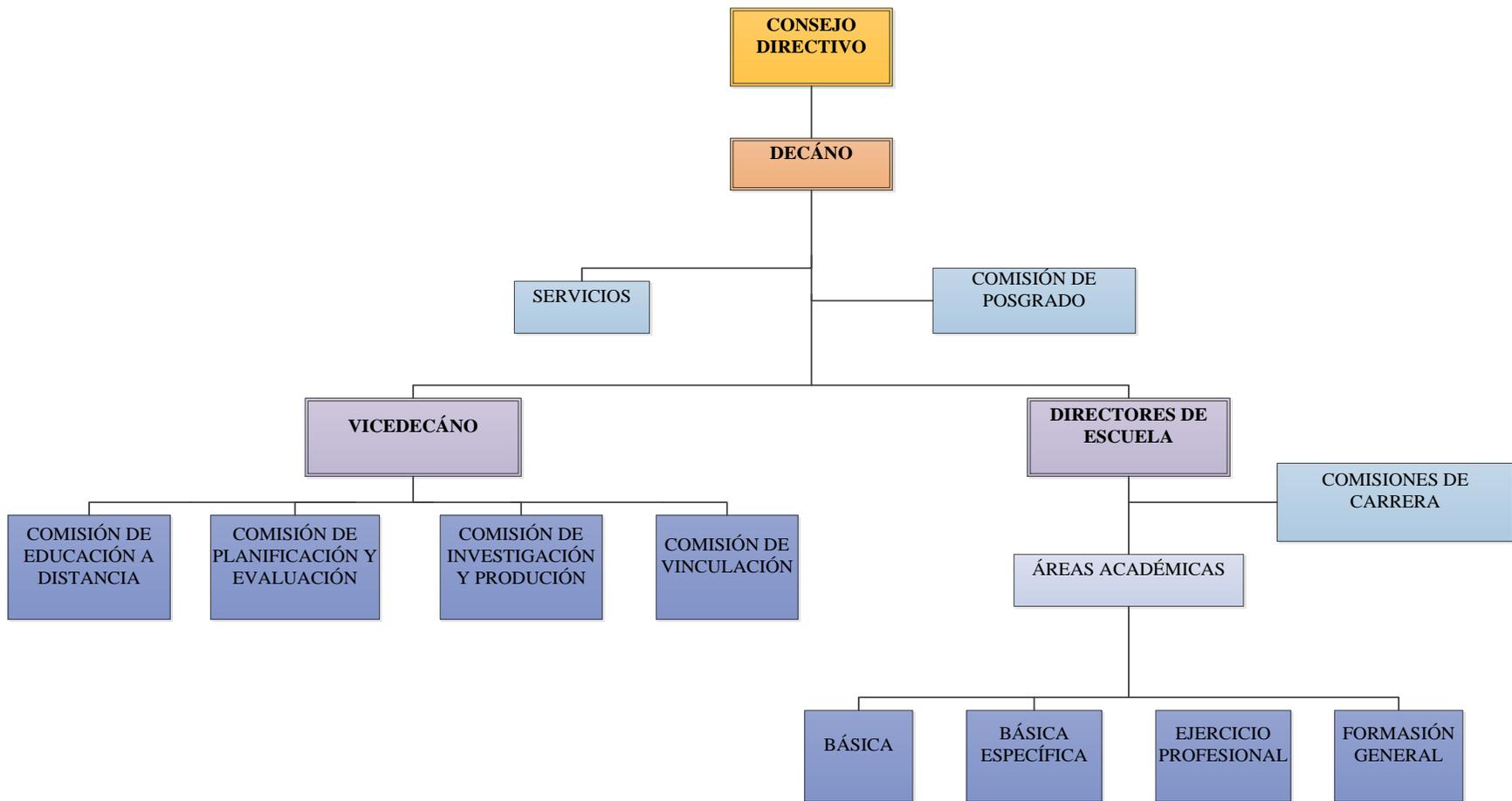
Figura 11. Ubicación satelital de la “ESPOCH”



Fuente: <https://maps.google.com.ec/>

### 3.3 Estructura organizacional

Figura 12. Estructura organizacional de la Facultad de Mecánica



Fuente: Estatuto Politécnico

### **3.4 Filosofía de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH**

**3.4.1 Visión.** Formar ingenieros mecánicos, industriales, de mantenimiento y automotrices líderes, conscientes, honestos, con vocación para contribuir al desarrollo sustentable, técnico-científico, económico y social. Para contribuir al desarrollo integral y sustentable del país, en consideración a las políticas del Plan Nacional del Buen Vivir Contribuyendo de manera eficaz en el ámbito de su especialidad

**3.4.2 Misión.** Ser en el siguiente quinquenio líder en la formación de ingenieros mecánicos, industriales, de mantenimiento y automotrices con conocimientos científico-técnicos con los más altos estándares de formación profesional contribuyendo para el desarrollo integral de la provincia de Chimborazo y del país, con calidad, pertinencia y reconocimiento social.

### **3.5 Servicios**

#### **3.5.1 Producción de bienes**

##### ***Área estructural***

- Construcción y mantenimiento de mobiliario.
- Estructuras metálicas.
- Servicio de soldadura estructural.

##### ***Área fundición***

Fabricación de partes y piezas mediante el proceso de colado de hierro fundido, aluminio y bronce.

##### ***Máquinas-herramientas***

- Diseño y construcción de elementos de máquinas.
- Reparación de partes y piezas.
- Matricería y moldes (corte, doblado, embutición).
- Máquina de electroerosión.

- Troqueladora de 25 toneladas.

### ***Consultorías y servicios especializados***

- Distintas áreas de la mecánica.
- Diseño Mecánico.
- Eficiencia energética.
- Metalurgia.
- Automatización de Procesos.
- Mantenimiento.

### **3.6 Actualizar la matriz de riesgos laborales del IEES de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH**

Antes de iniciar la con la actualización de la matriz de riesgos se indicara la normativa legal aplicable en materia de seguridad y salud vigente en el ECUADOR.

### **3.7 Normativa legal aplicable para el manejo de Seguridad y Salud en el Ecuador**

Debido a la existencia de una serie de decretos, normas, reglamentos, etc. Que tratan sobre los temas relacionados al tratamiento de la seguridad y salud en el trabajo en el país y para evitar conflictos de supremacía en su aplicación.

A continuación se presenta la estructura legal a nivel jerárquico en seguridad y salud en el trabajo en el país la misma que esta esquematizada en forma de pirámide.

Figura 13. Estructura Legal Ecuatoriana



Fuente: Autor

**3.7.1** *Constitución Política de la República del Ecuador.* A continuación se detallará las disposiciones legales vigentes en nuestro país, con los artículos más relevantes en materia de Seguridad y salud en el trabajo.

## **TÍTULO II**

Derechos

### **Capítulo segundo**

Derechos del buen vivir

#### **Sección octava**

Trabajo y seguridad social

**Artículo 34.-** El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado.

## **TÍTULO VII**

Régimen del buen vivir

### **Capítulo primero:**

Inclusión y equidad

#### **Sección tercera**

Seguridad social

**Artículo 369.-** El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley.

**3.7.2 Convenios Internacionales.** Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relacionados a la Seguridad y Salud en el Trabajo ratificados por la República del Ecuador.

A continuación se indica una lista detallada de los convenios internacionales que el Ministerio de relaciones Laborales.

Tabla 1. Convenios Internacionales ratificados por la República del Ecuador

Simbología	Nombre
C29	Convenio sobre el trabajo forzoso
C45	Convenio sobre el trabajo subterráneo
C77	Convenio sobre el examen médico de los menores
C81	Convenio sobre la inspección del trabajo
C113	Convenio sobre el examen médico de los pescadores
C115	Convenio sobre la protección contra las radiaciones
C119	Convenio sobre la protección de la maquinaria
C120	Convenio sobre la higiene
C121	Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
C124	Convenio sobre el examen de los menores
C127	Convenio sobre el peso máximo
C136	Convenio sobre el Benceno
C139	Convenio sobre el cáncer profesional
C148	Convenio sobre el medio ambiente de trabajo
C149	Convenio sobre el personal de enfermería
C152	Convenio sobre seguridad e higiene
C153	Convenio sobre la duración del trabajo y períodos de descanso
C162	Convenio sobre el asbesto

Fuente: <http://www.relacioneslaborales.gob>.

### 3.7.3 *Código del trabajo*

#### **Título IV. De los Riesgos del Trabajo**

##### **Capítulo I.**

Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador

##### **Capítulo II.**

De los accidentes

##### **Capítulo III.**

De las enfermedades profesionales

##### **Capítulo IV.**

De las indemnizaciones

##### **Capítulo V.**

De la Prevención de los Riesgos. De las Medidas de Seguridad e Higiene, De los Puestos de Auxilio, y de la disminución de la Capacidad para el Trabajo

**Artículo. 42.-** Obligaciones del empleador.

**Artículo. 44.-** Prohibiciones al empleador.

**Artículo. 45.-** Obligaciones del trabajador.

**Artículo. 46.-** Prohibiciones al trabajador.

**Artículo. 172.-** Causas por las que el empleador puede dar por terminado el contrato.

**Artículo. 410.-** Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.

**Artículo. 434.-** Reglamento de higiene y seguridad.

### 3.7.4 *Decretos*

**3.7.4.1** *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto ejecutivo 2393/1986*

## **Título I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 11.** Obligaciones de los Empleadores.

**Artículo 13.** Obligaciones de los Trabajadores.

**Artículo 14.** De los Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo.

**Artículo 15.** De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo.

## **Título VII**

### **INCENTIVOS, RESPONSABILIDADES Y SANCIONES**

**Artículo 187.** Prohibiciones para los empleadores.

**Artículo 188.** Prohibiciones para los trabajadores

**Artículo 192.** Potestad disciplinaria del empleador. (Reformado por el Art. 67 del Decreto 4217).

**3.7.4.2** *Reglamento de seguridad minera. Decreto Ejecutivo No. 3934. RO/ 999 de 30 de Julio de 1996*

**3.7.5** *Leyes*

**3.7.5.1** *Ley de Seguridad Social*

## **Título VII**

### **Del Seguro General de Riesgos del Trabajo**

**Artículo 155.** Lineamientos de la Política.

**Artículo 156.** Contingencias cubiertas.

**Artículo 157.** Prestaciones básicas.

**Artículo 158.** Responsabilidad Patronal por riesgos del trabajo.

**3.7.5.2** *Ley de Minería*

### **3.7.6**    *Normas*

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288: 2000. Productos químicos peligrosos. Etiquetado de precaución.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: 2000. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Norma INEN 146, Cascos de seguridad para uso industrial.

Norma INEN 439, Colores, señales y símbolos de seguridad.

Norma INEN 440, Colores de identificación de tuberías.

Norma INEN 1467, Tarjetas de Seguridad para Prevención de Accidentes.

Norma INEN 2068, Higiene y seguridad. Equipos de protección respiratoria.

Norma de Salud y Seguridad para uso del mercurio.

Norma de seguridad y salud para la exposición laboral al plomo.

### **3.7.7**    *Reglamentos*

Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Resolución 741/1991.

#### **TÍTULO I**

De los Riesgos del Trabajo

#### **Capítulo I**

Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales

#### **Capítulo II**

Derecho a las Prestaciones en el Seguro de Riesgos del trabajo

#### **Capítulo III**

Incapacidad Temporal

#### **Capítulo IV**

Incapacidad Permanente Parcial y Cuadro Valorativo de Incapacidades Parciales Permanentes

## **Capítulo V**

Incapacidad Permanente Total

## **Capítulo VI**

Incapacidad Permanente Absoluta

## **Capítulo VII**

Muerte del Afiliado

## **Capítulo VIII**

Aviso del Accidente de Trabajo y Enfermedad profesional

## **Capítulo III**

De la Responsabilidad Patronal por Riesgos del Trabajo

## **Capítulo IV**

Utilización del Superávit de los Fondos de Riesgos del trabajo Destinados a la  
Prevención de Riesgos y Prestación Médica asistencial

## **Capítulo II**

De la Readaptación profesional

## **Capítulo III**

De los Prestamos de Readaptación para inválidos o minusválidos.

Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa (Acuerdo No. 1404) 26 de septiembre de 1978.

Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica. Acuerdo Ministerial 013 del 22 de enero de 1996.

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo. Mediante Resolución No. 172, de 29 de septiembre de 1975.

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Acuerdo Ministerial No. 011, publicado en el Registro Oficial No. 253 del 9 de febrero de 1998

Reglamento de Seguridad para el Uso del Amianto. (Acuerdo No. 0100).

Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D.390.

Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – “SART”. Resolución No. C.D.333.

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957, de 23 septiembre 2005.

**Artículo 1.-** Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

### **3.8 Analizar la información existente de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” en materia de seguridad**

La información que se analizara para el presente trabajo en, materia de seguridad será la que permita determinar el estado de seguridad y salud en el trabajo, en que se desarrolla las diferentes actividades dentro de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

### **3.9 Identificación y cualificación de riesgos de las actividades de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”**

Para la identificación y cualificación de los riesgos que existen en la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” se aplicara el método de triple criterio PGV. Como primer paso para la identificación y cualificación de riesgos laborales se procederá a elaborar los diagramas de proceso de los puestos de trabajo de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”.

**3.9.1** *Diagrama de procesos de los talleres de la Facultad de Mecánica.* Son representaciones gráficas de la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, materiales y tiempos, cada acción se halla representada por medio de signos convencionales normalizados propuestos por la ASME.

Se ha convenido que todas las actividades que pueden intervenir en un proceso de trabajo, pueden reducirse fundamentalmente a cinco clases de acciones.

A continuación la simbología utilizada en el diagrama de procesos.

Tabla 2. Simbología utilizada en el diagrama de procesos

NOMBRE	SÍMBOLO
Operación	
Transporte	
Demora	
Inspección	
Almacenaje	

Fuente: Simbología ASME

La unidad de tiempo generalmente utilizada en los diagramas es minutos min.

**3.9.1.1 Taller de Máquinas y Herramientas.** En el taller los estudiantes realizan las prácticas de mecanizado, tales como torneado, fresado, rectificado de materiales y afilado de cuchillas.

Para una mejor identificación de los riesgos presentes en cada actividad se elaborarán el diagrama de procesos de cada puesto de trabajo, obteniendo cuatro diagramas. Los cuales permitirán conocer los riesgos de una manera más objetiva y práctica, porque cada proceso indica el grado real de peligro o se puede estimar el grado de riesgo que un individuo está expuesto en una labor determinada.

Figura 14. Taller de Máquinas y Herramientas



Fuente: Autor

- **Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de Máquinas y Herramientas**

Figura 15. Diagrama de procesos de torneado de un cilindro de aluminio

<b>DIAGRAMA DE PROCESO</b>							
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b> Torno				<b>REVISION:</b> Ing. M. Jácome			
<b>SUJETO DE DIAGRAMA:</b> Torneado de un cilindro de (Al)				<b>FECHA:</b> 23/04/13			
<b>RESPONSABLE:</b> Medardo Yanchatipán				<b>HOJA N°1/1</b>			
<b>DEPARTAMENTO:</b> Máquinas y Herramientas				<b>DIAGRAMA:</b> N° 1			
El diagrama de proceso inicia en el almacenaje de las herramientas utilizadas para el proceso de torneado y termina en el almacenaje de las herramientas en bodega							
SÍMBOLO PROCESO	DEL	No	Distancia (m)	Tiempo (min)	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
○ → □ ▽ D	▽	1	-	-	Almacenaje de herramientas en bodega		
● → □ ▽ D	▽	1	-	10	Retirar herramientas y materiales de la bodega		
○ → □ ▽ D	▽	1	15	5	Transporte de las herramientas al puesto de trabajo		
○ → □ ▽ D	▽	1	-	5	Verificar el puesto de trabajo		
● → □ ▽ D	▽	2	-	20	Colocación y calibración de la cuchilla		
○ → □ ▽ D	▽	2	-	10	Verificación que el equipo este montado correctamente, para la operación		
● → □ ▽ D	▽	3	-	10	Ubicación del material ha tornear		
● → □ ▽ D	▽	4	-	45	Torneado de la pieza según sus características		
● → □ ▽ D	▽	5	-	5	Desmontaje de la pieza del torno		
○ → □ ▽ D	▽	3	-	5	Verificación de las medidas de la pieza torneada		
● → □ ▽ D	▽	6	-	10	Desmontaje de las cuchillas del torno.		
● → □ ▽ D	▽	7	-	10	Limpieza del torno y del puesto de trabajo		
○ → □ ▽ D	▽	2	15	5	Transporte de las herramientas a la bodega.		
● → □ ▽ D	▽	8	-	10	Entrega de herramientas, y materiales en bodega.		
○ → □ ▽ D	▽	2	-	-	Almacenaje de las herramientas en bodega		
			<b>30</b>	<b>150</b>	<b>TOTAL</b>		

Fuente: Autor

Fresado helicoidal (ver Anexo A).

Rectificado de superficie (ver Anexo A1).

Afilado de cuchillas (ver Anexo A2).

**3.9.1.2 Taller de Soldadura.** En este taller los estudiantes realizan las prácticas de soldadura, tanto eléctrica como la oxiacetilénica.

A continuación se presenta la elaboración de los diagramas de proceso de los distintos puestos de trabajo en los talleres de soldadura de la Facultad de Mecánica.

Figura 16. Taller de Soldadura



Fuente: Autor

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller Soldadura.***

Cordón con oxiacetilénica (ver Anexo B).

Unión de dos elementos (ver Anexo B1).

Corte de un material (ver Anexo B2).

**3.9.1.3 Taller de Fundición.** En este taller, los estudiantes realizan las prácticas de fundición, cada una en diferente puesto de trabajo, las mismas que conllevan distintos procesos, tales como: fundición en el horno Crisol, fundición en el Horno Cubilote, fundición con el Horno eléctrico y moldeo en arena.

Figura 17. Taller de Fundición



Fuente: Autor

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de Fundición***

Fundición de acero gris (ver Anexo C).

Fundición de aluminio (ver Anexo C1).

Fundición de acero (ver Anexo C2).

Moldeo en arena (ver Anexo C3).

**3.9.1.4 Taller de CEDICOM.** En este taller se elaboran productos relacionados con la mecánica industrial, como por ejemplo sillas mesas, pupitres, ventanas entre otros; cada actividad se realiza en un diferente puesto de trabajo, los cuales se denominaron: puesto de trazado y corte de material, puesto de doblaje, puesto de soldadura y por último puesto de acabado o pintado de los productos realizados.

Figura 18. Taller de CEDICOM



Fuente: Autor

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de CEDICOM***

Trazado y corte de los elementos (ver Anexo D).

Dar Formas a los materiales (ver Anexo D1).

Unión de elementos (ver Anexo D2).

Acabado superficial (ver Anexo D3).

**3.9.1.5 Taller de Motores de Combustión Interna.** En este taller, los estudiantes realizan prácticas del funcionamiento y caracterización de motores de combustión interna, su trabajo principalmente es el de desarmar sus componentes, conocer su funcionamiento, hacer un reconocimiento de las partes de cada motor, sus diferencias y propiedades.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de Motores de Combustión Interna***

Reconocimiento de las partes de un motor (ver Anexo E).

Una vez elaborados los diagramas de procesos de los puestos de trabajo de los talleres, se procede a identificar y evaluar los distintos riesgos que se tiene, propios de cada actividad, la identificación y evaluación de riesgos de cada taller se representa en la matriz de riesgos (ver Anexo O).

**3.9.2 Diagrama de procesos de los laboratorios de la Facultad de Mecánica.** La Facultad de Mecánica cuenta con diversos laboratorios para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes los cuales permiten complementar lo aprendido en las aulas, parte teórica a una parte práctica.

Cada práctica desarrollada conlleva un proceso establecido, con sus riesgos, por lo que es importante evaluar, diagnosticar y realizar los correctivos a fin de proporcionar un ambiente seguro, confortable, y tranquilo para quienes son usuarios de estas instalaciones.

Cada diagrama será evaluado, porque cada puesto de trabajo por similar que este parezca siempre tendrá diferentes riesgos, que serán analizados uno a uno, y una vez identificados se procederá a proponer las soluciones para disminuirlo, controlarlo y si es posible eliminarlo.

Los peligros encontrados en cada uno de los diagrama de proceso se podrán identificar de una mejor manera en la matriz de evaluación de riesgos (ver Anexo O).

**3.9.2.1 Laboratorio de Fluidos.** En este laboratorio, los estudiantes realizan las prácticas relacionados con Mecánica de los fluidos, midiendo las propiedades innatas de los elementos, su viscosidad, densidad, además pueden realizar prácticas de eficiencia energética, mediante la turbina Kaplan.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Fluidos.***

Eficiencia de la turbina Kaplan (ver Anexo F).

**3.9.2.2 Laboratorio de Termodinámica.** Los estudiantes realizan prácticas relacionadas con las leyes de la Termodinámica, analizando el comportamiento de los gases tanto en estado estático como dinámico; midiendo sus propiedades: volumen, densidad, presiones etc. También se realizan prácticas relacionadas a la refrigeración industrial, climatización de habitaciones entre otras prácticas.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Termodinámica***

Caracterización cámara de refrigeración (ver Anexo G).

**3.9.2.3 Laboratorio de Electrotécnica y Máquinas Eléctricas.** En esta área los estudiantes aprenden a realizar conexiones en tableros de control y su caracterización; se desarrollan prácticas relacionadas con los motores eléctricos, su funcionamiento, características y tipo de corriente con los que trabaja.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas***

Conexión de tableros de control (ver Anexo H).

**3.9.2.4 Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial.** En este laboratorio se realiza prácticas en los bancos de trabajo como conexiones de circuitos serie paralelo con corriente continua u corriente alterna mediciones de onda de corriente con la ayuda del osciloscopio entre otras.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial***

Conexión circuito serie con corriente continua (ver Anexo I).

**3.9.2.5 Laboratorio de Control Automático.** Los estudiantes llevan a cabo prácticas para afianzar sus conocimientos en los procesos de automatización industrial y control secuencial, efectuando montaje de sistemas de control automático para lo cual se utiliza como fuente corriente alterna (entrada 110V, 60Hz) y alimentación de aire comprimido con una presión máxima de 116 PSI los mismos que dan lugar a diferentes riesgos.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Control Automático***

Circuito en módulo de ensamble (ver Anexo J).

**3.9.2.6 Laboratorio de Mecatrónica.** Los estudiantes llevan a cabo prácticas de automatización y control automático, como también la programación de PLC'S su estructuración y funcionamiento. Se debe aclarar que para utilizar este laboratorio se debe tener el conocimiento adecuado para poder encender las máquinas ya que son automáticas y pueden generar riesgos muy altos una vez que se las ponga en marcha, es por eso que se recomienda cumplir con todas las indicaciones del docente y con las normas de seguridad.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Mecatrónica***

Programación de los PLC' S (ver Anexo K).

**3.9.2.7 Laboratorio de Materiales.** Se realizan prácticas relacionadas con la propiedad de los materiales, estudiando las características propias de cada uno, cuáles son sus componentes, su aplicación, esto se hace estudiando su acabado superficial mediante un análisis metalográfico.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Materiales***

Análisis metalográfico de un acero (ver Anexo L).

**3.9.2.8 Laboratorio de Resistencia de Materiales.** En este laboratorio, los estudiantes desarrollan prácticas de resistencia de materiales, estas son pruebas de flexión, rotura y dureza, relacionadas con la propiedad los materiales, estudiando sus características, sus componentes, su aplicación, esto se hace estudiando el acabado superficial mediante un análisis metalográfico.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Resistencia de Materiales***

Pruebas de torsión y tensión (ver Anexo M).

**3.9.2.9 Laboratorio de Computación.** En este laboratorio, los estudiantes realizan prácticas relacionadas con el manejo de software como Auto Cad, Visual Basic, Excel, etc. Este proceso inicia con la conexión de las máquinas y termina con el apagado de las mismas.

- ***Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el laboratorio de Computación***

Manejo de software (ver Anexo N).

Una vez elaborados los diagramas de procesos de los puestos de trabajo de los laboratorios, se procede a identificar y evaluar los distintos riesgos que se tiene, propios

de cada actividad, la identificación y evaluación de riesgos de cada laboratorio se representa en la matriz de riesgos (ver Anexo O).

### 3.10 Aplicación de la matriz de análisis y evaluación de riesgos por puesto de trabajo

Luego de haber conocido el proceso de producción y actividades de cada área que conforman la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” procedemos a identificar y evaluar de forma cualitativa los riesgos de trabajo presentes, aplicando el método de triple criterio: Probabilidad de ocurrencia, Gravedad del daño y Vulnerabilidad (PGV),

El método PGV garantiza el análisis de los riesgos a partir de la categorización de la probabilidad de ocurrencia, la gravedad del riesgo y la vulnerabilidad de los recursos que intervienen en un proceso.

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se realiza mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro que establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

A continuación se muestra la tabla de calificación o estimación del riesgo, mediante el método triple criterio. PGV.

Figura 19. Cualificación o estimación del riesgo – Método triple criterio PGV

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

Fuente: Matriz del IEES

Esta metodología estiman a los riesgos de acuerdo al resultado de la suma de los valores obtenidos de la calificación de la probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y la vulnerabilidad de los recursos empleados como: riesgo moderado, importante e intolerable.

A continuación se muestra un ejemplo de cómo se realizó la identificación y cualificación de riesgos en el taller de soldadura, en el proceso de corte de un material, para factores físicos, en la actividad se realiza el corte del material procediendo de igual forma para todos los riesgos identificados en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica de la “ESPOCH”.

### **3.10.1 Pasos a seguir para la identificación y cualificación de riesgos**

- a) se identifica el área en la cual se va a cualificar los riesgos que para este ejemplo se consideró el taller de Soldadura.

Figura 20. Taller de Soldadura



Fuente: Autor

- a) Se procede a elaborar el diagrama de procesos describiendo las actividades que se realizan en cada uno de los puestos de trabajo de esta manera identificando con mayor exactitud los diferentes riesgos que están presentes en cada una de las actividades analizando así sus posibles consecuencias y planteando medidas para evitar la materialización del riesgo.

Figura 21. Diagrama de procesos de corte de un material

DIAGRAMA DE PROCESO				
PUESTO DE TRABAJO: Banco de trabajo			REVISION: Ing. M. Jácome	
SUJETO DE DIAGRAMA: Corte de un Material			FECHA: 23/04/13	
RESPONSABLE: Medardo Yanchatipán			HOJA N°1/1	
DEPARTAMENTO: Talleres en General			DIAGRAMA: N° 17	
El diagrama de proceso inicia con la preparación de los materiales en el puesto de trabajo y culmina con el transporte al puesto de almacenamiento.				
SÍMBOLO DEL PROCESO	No	Distancia (m)	Tiempo (min)	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
● → □ ▽ D	1	-	3	Preparación de los materiales y equipos en la mesa de trabajo.
● → □ ▽ D	2	-	2	Se ubica el material a cortar en el tornillo de banco.
● → □ ▽ D	3	-	3	Se realiza el corte del material.
● → □ ▽ D	4	-	2	Se verifica el corte del material.
● → □ ▽ D	5	-	5	Se pule las rebabas del corte.
○ → ■ ▽ D	1	-	2	Se verifica la superficie pulida.
○ → □ ▽ D	1	15	5	Se transporta el material al puesto de trabajo.
○ → □ ▽ D	1	-	-	Se almacena el material en el puesto de trabajo.
		15	22	<b>TOTAL</b>

Fuente: Autor

- c) Luego se identifica, todos los riesgos físicos existentes en cada actividad que realiza marcando con una x el riesgo presente en cada actividad.

Figura 22. Matriz de identificación de riesgos

INFORMACIÓN GENERAL			No.	No.	No.	RIESGOS MECÁNICOS					CUALIFICACIÓN		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRabajadores total	Mujeres	Hombres	desorden	manejo de herramienta cortante y/o punzante	caída de objetos en manipulación	proyección de sólidos o líquidos	superficies o materiales calientes	ESTIMACION DEL RIESGO		
											RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
TALLER DE SOLDADURA	CORTE DE PLATINA	Se preparan los materiales en el puesto de trabajo	12	4	8	x	x	x			4	1	0
		Se ubica el material en la mordaza	12	4	8	x	x	x					
		Se realiza el corte	12	4	8	x	x	x	x	x			
		Se retira el material	12	4	8	x	x	x					
		Se verifica	12	4	8	x		x					

Fuente: Autor

- d) Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio PGV, por ejemplo para el riesgo físico de manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.

Figura 23. Estimación cualitativa del riesgo físico manejo de herramientas cortantes y/o punzantes

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
1				2			2			5	

Fuente: Autor

La Probabilidad de ocurrencia es baja, con un puntaje de 1, más la Gravedad del daño que es dañino con un puntaje de 2 y finalmente sumamos la Vulnerabilidad, en nuestro caso de 2, tomando en cuenta que por parte del empleador ha hecho una incipiente gestión para minimizar dicho riesgo.

Además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procedimiento de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánico, Químicos, etc.

Una vez conocido la estimación del riesgo será necesario especificar el número de trabajadores expuestos en el proceso.

- d) Finalmente se procede a colocar los resultados en la matriz de riesgos del IESS.

Figura 24. Resultados de la matriz de triple criterio

INFORMACIÓN GENERAL			No.	No.	No.	RIESGOS MECÁNICOS					CUALIFICACIÓN		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres	Hombres	desorden	manejo de herramienta cortante y/o punzante	caída de objetos en manipulación	proyección de sólidos o líquidos	superficies o materiales calientes	ESTIMACION DEL RIESGO		
											RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
TALLER DE SOLDADURA	CORTE DE PLATINA	Se preparan los materiales en el puesto de trabajo	12	4	8	4	5	4			4	1	0
		Se ubica el material en la mordaza	12	4	8	4	5	4					
		Se realiza el corte	12	4	8	4	5	4	4	4			
		Se retira el material	12	4	8	4	5	4					
		Se verifica	12	4	8	4		4					
		Fin de la practica	12	4	8								

Fuente: Autor

El proceso descrito anteriormente se aplicó para todos los riesgos identificados tanto en los talleres como en los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” (ver Anexo O).

### 3.11 Gestión preventiva propuesta para los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica

Para la mitigación de los riesgos en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica se procederá a combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.

Figura 25. Ejemplo de la gestión preventiva

<b>GESTIÓN PREVENTIVA CORTE DE PLATINA</b>				
<b>FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS</b>	<b>FUENTE</b> acciones de sustitución y control en el sitio de generación	<b>MEDIO DE TRANSMISIÓN</b> acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	<b>TRABAJADOR</b> mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	<b>COMPLEMENTO</b> apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
manejo de herramienta cortante y/o punzante	Controlar que las herramientas sean utilizadas para aquello que fueron diseñadas y construidas.		Exigir el uso de protección de las extremidades superiores según Art. 181 lit.1(c).del Decreto 2393.	Colocar señalización de obligación de usar protección para las manos. Informar Normas generales y utilización De las herramientas manuales del Decreto 2393.
iluminación insuficiente	Implementar un mantenimiento preventivo de las luminarias.		Capacitación de las consecuencias del esfuerzo visual	
desorden	Desechar los materiales que ya no se utilizan del taller (chatarra)		Informar y formar de los principios de las 5s.	Implementar las 5s., colocar señalética de ser ordenado.

Fuente: Autor

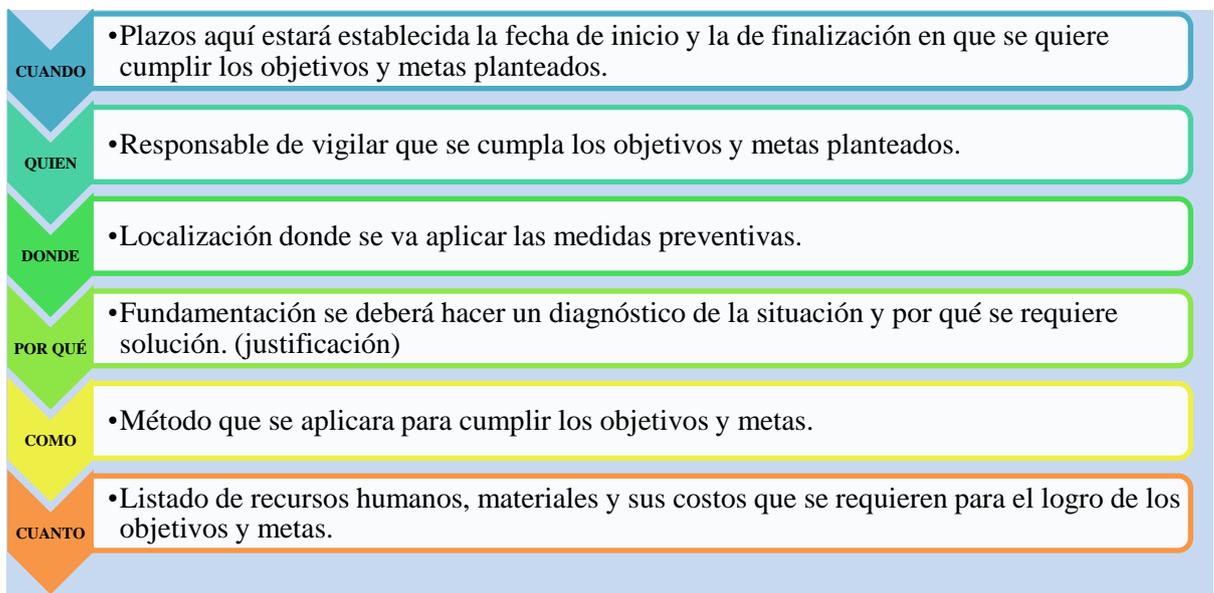
La gestión preventiva propuesta para la mitigación de los riesgos en cada puesto de trabajo de talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica está basada en normativa legal vigente, en materia de prevención de riesgos laborales considerando tres aspectos fundamentales: la fuente, el medio y el trabajador procurando siempre en aplicar medidas preventivas colectivas siempre y cuando sea posible (ver Anexo P).

### 3.11.1 *Elaboración de la matriz de objetivos para la prevención de riesgos laborales en talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica*

Una vez realizado la gestión preventiva para cada puesto de trabajo se procede elaborar un plan de acción (matriz de objetivos), el que indica cómo se va a llevar a cabo las medidas preventivas propuestas, mediante una adecuada definición de objetivos, metas y programas encaminados a mitigar los riesgos identificados en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.

Con el plan de acción respondemos las siguientes preguntas:

Figura 26. Preguntas de un plan de acción



Fuente: Autor

Esto se realizó para todos los riesgos identificados dentro de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, se muestra de mejor forma y con mayor detalle en la matriz de objetivos (ver Anexo Q).

### 3.12 Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos de los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”

#### 3.12.1 Riesgos físicos

Tabla 3. Riesgos físicos en los talleres

<b>RIESGOS FISICOS EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES FÍSICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Temperatura elevada	38	3	
Iluminación insuficiente	147		
Ruido	28	1	
Vibración	4		
Radiación ionizante no		2	1
Ventilación insuficiente	25	1	
Manejo eléctrico	2		
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se observa que el factor físico, radiación no ionizante se considera riesgo intolerable debido a que en las actividades que realiza no se utiliza un EPP adecuado y no se toma medidas de seguridad para mitigar el riesgo.

### 3.12.2 Riesgos mecánicos

Tabla 4. Riesgos mecánicos en los talleres

<b>RIESGOS MECÁNICOS EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES MECÁNICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Espacio físico reducido	28		
Obstáculos en el piso	13	16	6
Desorden	65	2	
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	17	33	6
Transporte mecánico de cargas	1		2
Caída de objetos en manipulación	74	6	6
Proyección de sólidos o líquidos	3	4	17
Superficies o materiales calientes	18	4	7
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>	<b>65</b>	<b>44</b>

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se observa que los factores mecánicos, obstáculos en el piso, transporte mecánico de cargas se consideran riesgos intolerables, por la inexistencia de señalización y por no contar con programas de orden y limpieza, manejo de herramienta cortante y/o punzante, caída de objetos en manipulación, proyección de sólidos o líquidos y superficies o materiales calientes se consideran también riesgos intolerables debido a que en las actividades que realiza no se utiliza en forma correcta el EPP o en algunos casos no se utiliza el adecuado dependiendo de la actividad que realiza y a los riesgos que están expuestos además no se toman medidas preventivas para mitigar los riesgos por lo cual se debe tomar acciones correctivas para disminuir o eliminar el riesgo.

### 3.12.3 Riesgos químicos

Tabla 5. Riesgos químicos en los talleres

<b>RIESGOS QUÍMICOS EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES QUÍMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Polvo orgánico	43		
Polvo inorgánico (mineral o metálico)	9		
Gases tóxicos	19	14	
Vapores de tóxicos	24		
Smog (contaminación ambiental)	42		
Manipulación de químicos (pintura, gasolina)	4	1	
Emisiones producidas por partículas (pintura)		2	
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>17</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se considera riesgos importantes a gases tóxicos, manipulación de químicos y emisiones producidas por partículas (pintura) debido a que en las actividades que realiza no se utiliza protección respiratoria adecuada, riesgo moderado es: polvo orgánico, polvo inorgánico (mineral o metálico), vapores de tóxicos, smog (contaminación ambiental) por no contar con un sistema de extracción localizada en los puestos de trabajo que generan estos riesgos, por no contar con programas de orden y limpieza, y además no se utiliza el EPP adecuado de acuerdo a los riesgos que se está expuesto.

### 3.12.4 Riesgos ergonómicos

Tabla 6. Riesgos ergonómicos en los talleres

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES ERGONÓMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Sobresfuerzo físico	12	10	5
Levantamiento manual de objetos	46	5	3
Movimiento corporal repetitivo	17	1	
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada,)	28	3	
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>19</b>	<b>8</b>

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se observa que los factores sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de objetos, se consideran riesgos intolerables por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre técnicas seguras para el levantamiento de cargas, riesgo importante es: movimiento corporal repetitivo, posición forzada (de pie, sentada, encorvada,) por desconocimiento de posiciones ergonómicas adecuadas para ejecutar las diferentes actividades y por no contar con puestos de trabajo ergonómicos.

### 3.12.5 Riesgos psicosociales

Tabla 7. Riesgos psicosociales

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Trabajo nocturno	32	3	
Alta responsabilidad	3	2	
Minuciosidad de la tarea	53	32	
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se observa que el factor trabajo nocturno se considera un riesgo importante porque las practicas que se realizan en los taller máquinas y herramientas son muy riesgosas para trabajar en ese horario ya que en la noche el trabajador no posee la misma capacidad física y mental que en horarios del día , también el riesgo alta responsabilidad y minuciosidad de la tarea por la generación de carga mental que implica realizar el trabajo en horarios nocturnos.

### 3.12.6 Riesgos de accidentes mayores

Tabla 8. Riesgos de accidentes mayores en los talleres

<b>RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES EN LOS TALLERES</b>			
<b>FACTORES DE ACCIDENTES MAYORES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Recipientes o elementos a presión		6	
Sistema eléctrico defectuoso		2	
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos de accidentes mayores existentes en los talleres de la Facultad de Mecánica, se observa que el factor recipientes o elementos a presión (tanques de oxígeno y acetileno) se considera un riesgo importante debido a que no se cumple con medidas de seguridad indicadas en las hojas SDS para el manejo y almacenamiento de los recipientes a presión, también el riesgo sistema eléctrico defectuoso ya que se ha identificado que el sistema eléctrico requiere mantenimiento.

**3.12.7** *Resumen total de la evaluación de riesgos actual en los Talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”*

Tabla 9. Resumen de la evaluación de riesgos en los talleres

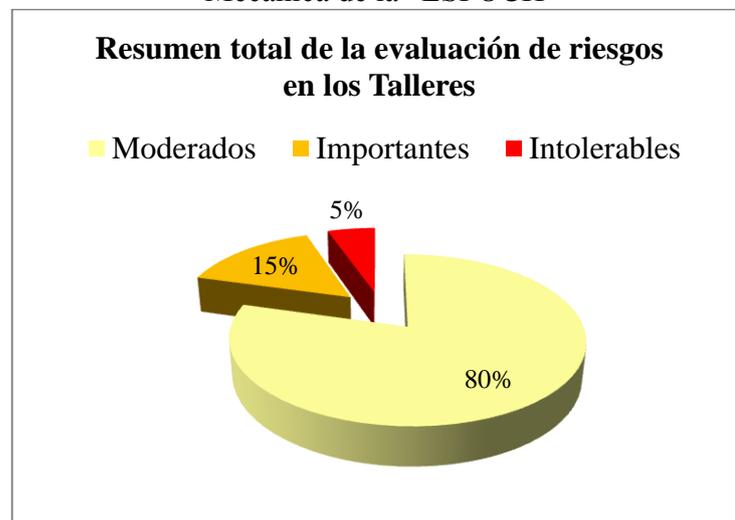
RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS TALLERES DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DEL “ESPOCH”			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	244	7	1
Mecánicos	219	65	44
Químicos	141	17	0
Ergonómicos	103	19	8
Psicosociales	88	37	0
Accidentes mayores	0	8	0
<b>TOTAL</b>	<b>795</b>	<b>153</b>	<b>53</b>

Fuente: Autor

Se presenta el resumen de la evaluación de los riesgos en los talleres de la Facultad de Mecánica, en el cual se puede observar que los riesgos físicos se consideran intolerables de debido a que las condiciones del puesto de trabajo no son las adecuadas para el desarrollo de las actividades con seguridad, riesgos mecánicos existen en mayor cantidad debido a la presencia de máquinas y herramientas que no son la fuente

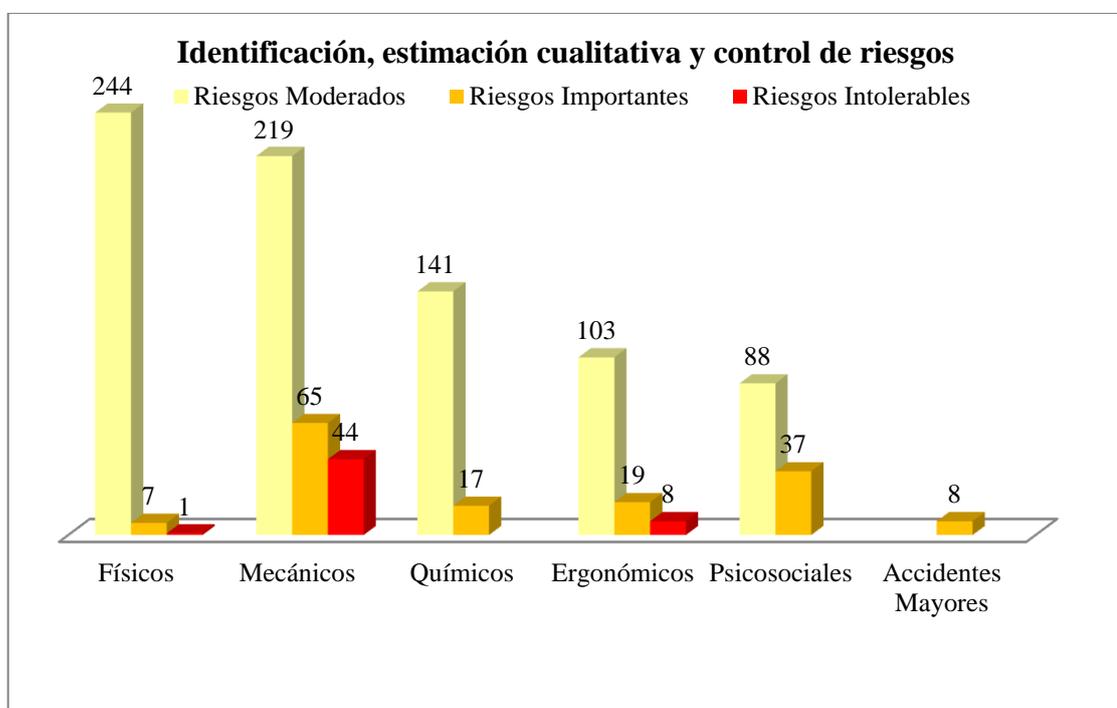
principal para que se produzca este tipo de riesgo, riesgos ergonómicos por los esfuerzos físicos que implican realizar algunas tareas dentro de los puestos de trabajo.

Figura 27. Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”



Fuente: Autor

Figura 28. . Identificación y cualificación de los riesgos en los talleres de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”



Fuente: Autor

### 3.13 Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos de laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”

#### 3.13.1 Riesgos físicos

Tabla 10. Riesgos físicas

<b>RIESGOS FÍSICOS EN LOS LABORATORIOS</b>			
<b>FACTORES FÍSICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Ruido	11	5	
Vibración		9	
Presiones de aire		13	
Manejo eléctrico			33
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>33</b>

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en los laboratorios de la Facultad de Mecánica, se observa que el factor físico, manejo eléctrico se considera riesgo intolerable debido a que en las actividades que realiza involucra directamente equipos eléctricos de elevado costo los cuales no cuentan con dispositivos de seguridad instalados en caso de presentarse fallos en el sistema eléctricos por lo cual se debe tomar medidas correctivas inmediatamente para mitigar o eliminar el riesgo, además se determinó riesgos intolerables que son: ruido, vibración, producidas por los equipos utilizados en el desarrollo de las prácticas y no utilizar EPP adecuado para realizar las tareas, también presiones de aire por no utilizar el EPP adecuado cuando se trabaja con sistemas electroneumáticos.

### 3.13.2 Riesgos mecánicos

Tabla 11. Riesgos mecánicos

<b>RIESGOS MECÁNICOS EN LOS LABORATORIOS</b>			
<b>FACTORES MECÁNICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Espacio físico reducido	10	2	
Desorden	7	2	
Maquinaria desprotegida		16	
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	1	1	
Caída de objetos en manipulación	14	17	
Proyección de sólidos y líquidos	1	3	
Superficies o materiales calientes	1		
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en los laboratorios de la Facultad de Mecánica, se observa que los factores: espacio físico reducido, desorden se consideran riesgos importantes, por la inexistencia de señalización y porque no existe un control adecuado del orden y limpieza, maquinaria desprotegida por que los equipos no cuenta con los resguardos de seguridad, manejo de herramienta cortante y/o punzante, proyección de sólidos y líquidos debido a que no se utiliza el EPP adecuado, caída de objetos en manipulación por que se manipula equipos de un costo elevado que al sufrir una caída representaría una pérdida económica elevada para la facultad al ser equipos muy sensibles.

### 3.13.3 Riesgos químicos

Tabla 12. Riesgos químicos

<b>RIESGOS QUÍMICOS EN LOS LABORATORIOS</b>			
<b>FACTORES QUÍMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Gases tóxicos	5		
Manipulación de químicos	1		
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en los laboratorios de la Facultad de Mecánica, se observa que los factores: gases tóxicos, manipulación por no utilizar el EPP adecuado para el desarrollo de las prácticas se considera riesgos moderados.

### 3.13.4 Riesgos ergonómicos

Tabla 13. Riesgos ergonómicos

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS LABORATORIOS</b>			
<b>FACTORES ERGONÓMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Movimiento corporal repetitivo	2		
Posición forzada (de pie, sentada,)	57		
uso de pantallas de visualización PVDs	5	1	
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>1</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en los laboratorios de la Facultad de Mecánica, se observa que el factor uso de pantallas de visualización PVDs está considerado como un riesgo importante debido que las condiciones ambientales no son las óptimas para realizar la práctica, además se considera los riesgos movimiento corporal, repetitivo posición forzada (de pie, sentada,) como riesgos moderados debido a los movimientos y posiciones forzadas que realizan los estudiantes el en desarrollo de las prácticas y además no se cuenta con puestos de trabajos ergonómicos es decir los accesorios utilizados no son los más adecuados para la realización de las tareas en los diferentes puestos de trabajo.

### 3.13.5 Riesgos psicosociales

Tabla 14. Riesgos psicosociales

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN LOS LABORATORIOS</b>			
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Alta responsabilidad	11	10	
Minuciosidad de la tarea	42	22	
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>32</b>	

Fuente: Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en los laboratorios de la Facultad de Mecánica, se observa que los factores trabajo alta responsabilidad, minuciosidad se consideran riesgos importante debido a la falta de conocimiento del funcionamiento de los equipos y la inseguridad que existe en los estudiantes en la realización de las actividades ya que los equipos utilizados son de costos elevados y susceptibles a daños.

**3.13.6** Resumen total de la evaluación de riesgos actual en los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”

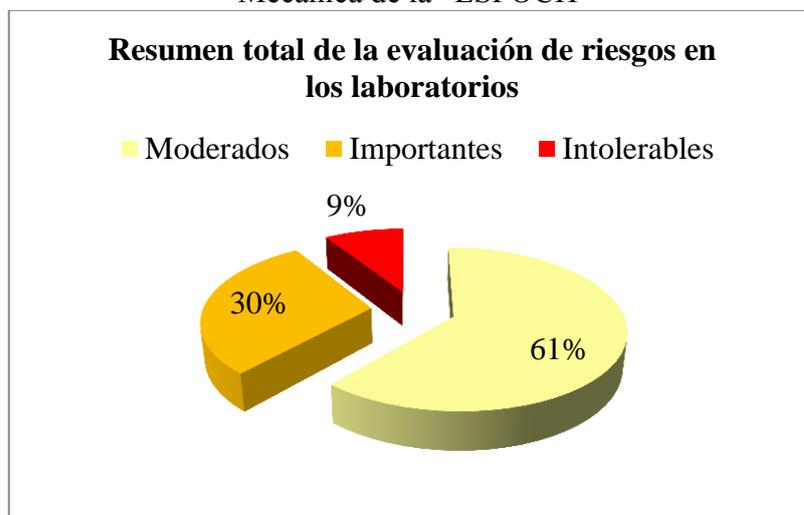
Tabla 15. Resumen de la evaluación de riesgos en los laboratorios

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DEL “ESPOCH”			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	11	27	33
Mecánicos	34	41	
Químicos	6	0	
Ergonómicos	64	1	
Psicosociales	53	32	
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>108</b>	<b>33</b>

Fuente: Autor

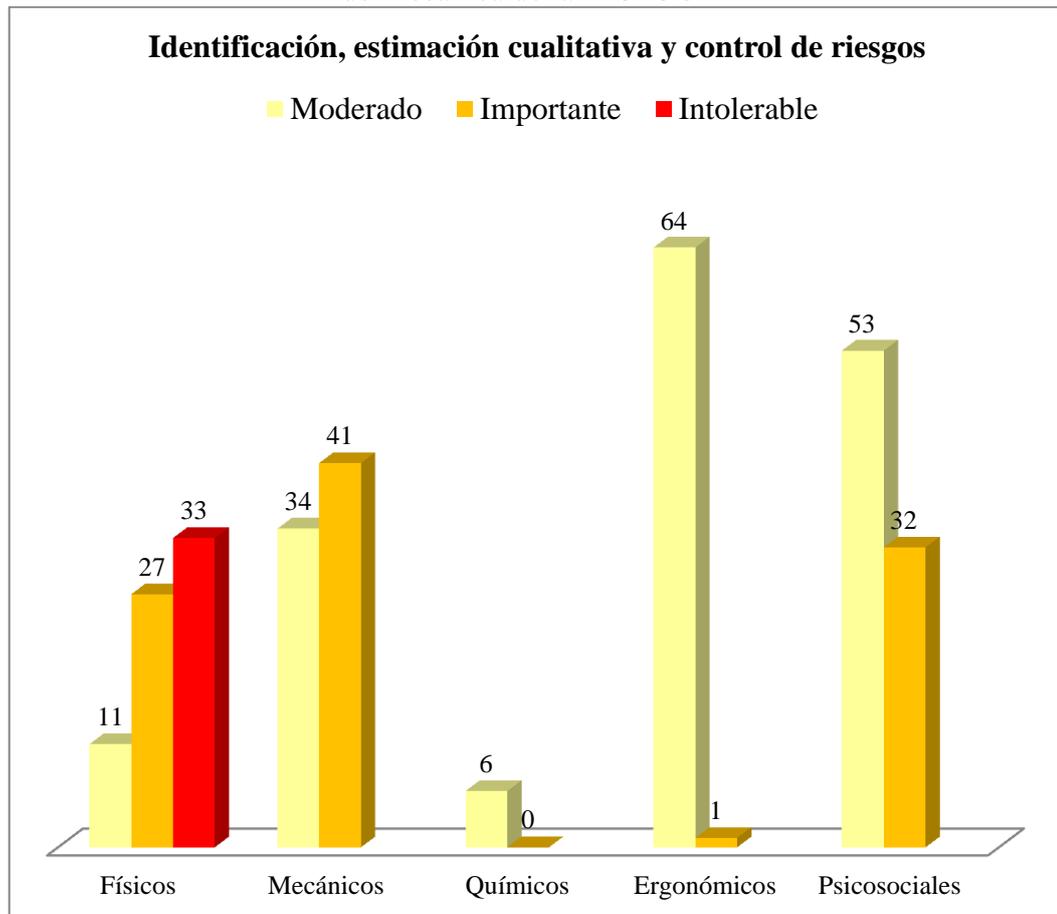
Como se puede observar que el riesgo intolerable identificado en los laboratorios es el riesgo físico ya que las condiciones eléctricas no son las más óptimas.

Figura 29. Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”



Fuente: Autor

Figura 30. Identificación y cualificación de los riesgos en los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”



Fuente: Autor

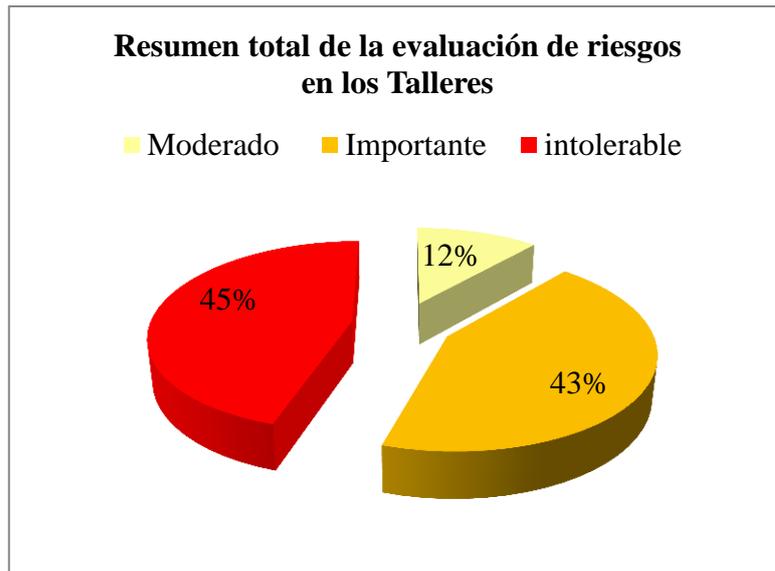
### 3.14 Conclusiones con respecto al trabajo anterior

De acuerdo al trabajo realizado se pudo determinar que el número de laboratorios se ha incrementado así como son: el laboratorio de Control Automático, laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial.

Se pudo determinar que de acuerdo a la evaluación realizada anteriormente el nivel de riesgo con relación a la evaluación actual del presente trabajo se ha reducido considerablemente tanto en los talleres como en los laboratorios y considerando que los laboratorios se incrementaron en un número de dos y a pesar de eso el nivel de riesgo es menor.

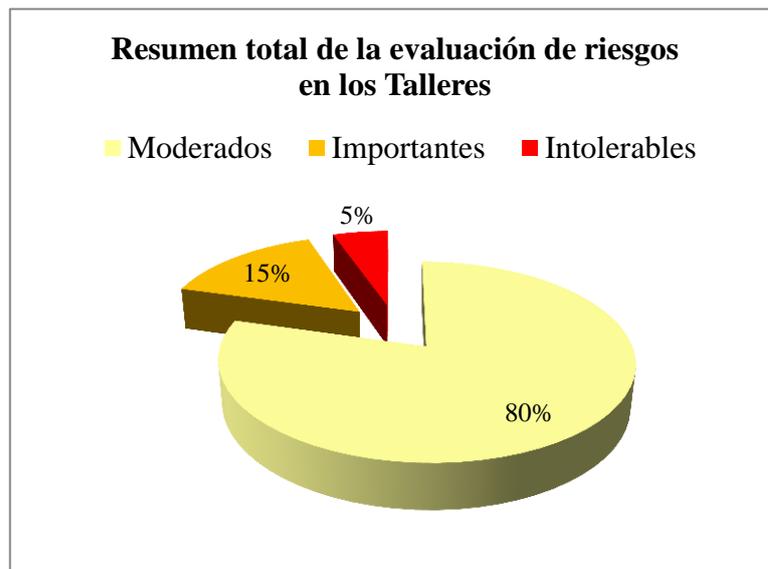
A continuación se presenta las gráficas estadísticas del resumen total de la evaluación de riesgos del trabajo anterior y del trabajo realizado donde se puede evidenciar la disminución del nivel de riesgo claramente.

Figura 31. Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres del trabajo anterior



Fuente: Luis Patricio Tierra Pérez y Diego Armando Buñay Yasaca

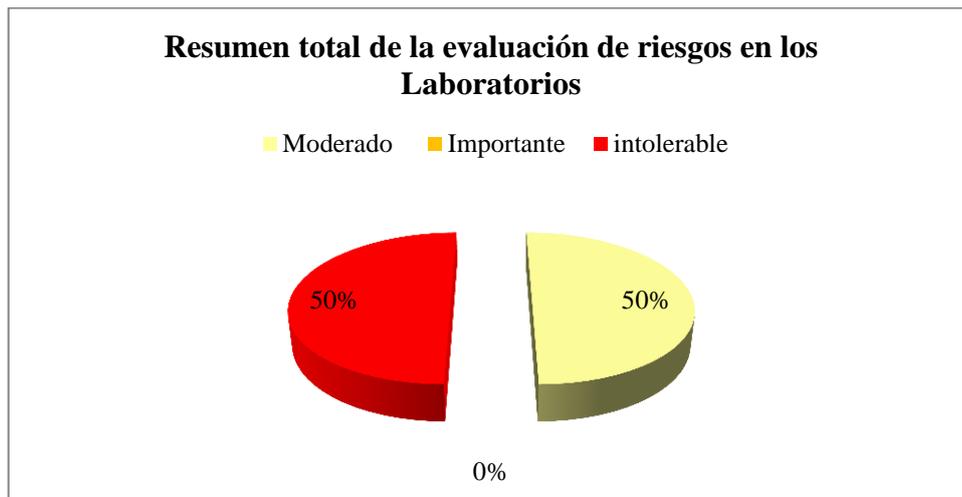
Figura 32. Evaluación de riesgos en porcentaje de los talleres del trabajo actual



Fuente: Autor

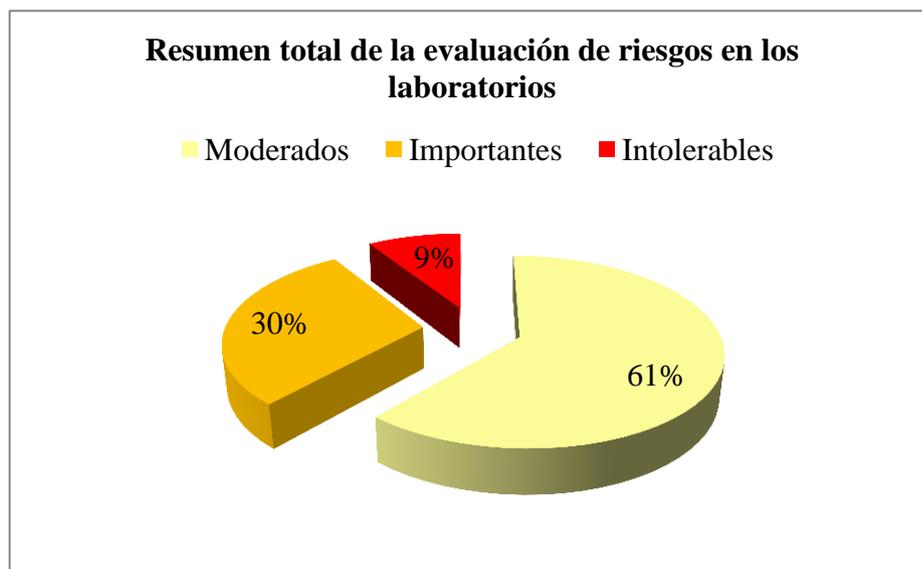
Como se puede observar el nivel del riesgos intolerable en los talleres con relación al presente trabajo se ha reducido en un 40%, los riesgos importantes, se ha reducido un 28% en los riesgos importantes, esto indica claramente que el nivel de seguridad se ha mejorado considerablemente en los diferentes puestos de trabajo existentes en los talleres pero a pesar de todo se requiere tomar medidas de seguridad para reducir el nivel de riesgo intolerable a moderado.

Figura 33. Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios del trabajo anterior



Fuente: Luis Patricio Tierra Pérez y Diego Armando Buñay Yasaca

Figura 34. Evaluación de riesgos en porcentaje de los laboratorios del trabajo actual



Fuente: Autor

Como se puede observar el nivel del riesgos intolerable en los talleres con relación al presente trabajo se a reducido en un 41%, los riesgos importantes, se ha incrementado un 30% en los riesgos importantes, esto indica claramente que el nivel de seguridad se ha mejorado considerablemente en los diferentes puestos de trabajo existentes en los laboratorios, que a pesar de incrementar en un número de dos laboratorios el nivel de riesgo es menor esto indica claramente que si se ha mejorado la seguridad en los diferentes puestos de trabajo existentes de los laboratorios.

### **3.15 Propuesta de mitigación de factores de riesgo en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”**

La siguiente propuesta de mitigación de riesgos está enfocada a reducir y controlar en parte o totalmente los riesgos identificados y cualificados en cada actividad que realizan dentro de las diferentes áreas de trabajo de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica. En ésta propuesta de la Gestión Preventiva se da mayor prioridad a los intolerables, seguido por los importantes hasta finalmente mitigar o eliminar los moderados; procediendo con cada uno de los riesgos en el siguiente orden:

1. A eliminarlos en la fuente, mediante acciones de sustitución y control en el sitio de generación.
2. A eliminarlos en el medio de transmisión, mediante acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.
3. A controlar el riesgo en el trabajador, mediante mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, E.P.P., adiestramiento, capacitación.

**3.15.1** *Riesgos de incendio y explosiones.* Es un riesgo que se determinó que se puede presentar con mayor atención en los talleres de Soldadura y CEDICOM debido a la presencia de tanques de presión utilizados para la ejecución del trabajo de soldadura oxiacetilénica. A demás se puede presentar incendios en toda la instalación debido a fallas en el sistema eléctrico el cual no cuenta con dispositivos de seguridad instalados en caso de presentarse un corto circuito.

**3.15.2** *Determinación de las clases de fuego que podrían producirse en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.* Según la Organización Iberoamericana considerando la naturaleza del combustible que generan un incendio, menciona los tipos de fuego que se pueden presentar dentro de las instalaciones de los talleres y laboratorio para este análisis se basara bajo las especificaciones de norma NFPA 10.

- **Clase A.** Son los fuegos en materiales combustibles comunes madera, tela papel, caucho y muchos plásticos.

Figura 35. Fuego clase A



Fuente: <http://www.radiominera>

- **Clase B.** Son fuegos líquidos inflamables y combustibles grasas de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pinturas, solventes lacas, alcoholes y gases inflamables.

Figura 36. Fuego tipo B



Fuente: <http://www.radiominera.com>

- **Clase C.** Son incendios que en sitios que involucran equipos eléctricos energizados.

Figura 37. Fuego clase C



Fuente: <http://www.radiominera.com>

- **Clase D.** Son aquellos fuegos en metales combustibles como Magnesio, Titanio, Circonio, Sodio, Litio y Potasio.

Figura 38. Fuego clase D



Fuente: [http://bethyrh.blogspot.com/2013\\_06\\_01\\_archive.html](http://bethyrh.blogspot.com/2013_06_01_archive.html)

- **Clase K.** Fuego en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina (acetites minerales, animales y grasas).

Figura 39. Fuego clase K



Fuente: <http://www.famma44.cl/tipos%20de%20fuego.htm>

**3.15.3 Probabilidad de incendio.** La probabilidad de incendio que se puede presentar dentro de las instalaciones de los talleres y laboratorios de la facultad se tomó de acuerdo a las especificaciones de la norma NFPA 10 que se mencionan a continuación:

- **Ligero (bajo).** Locaciones de riesgo ligero en donde el total de materiales combustibles de Clase A y Clase B es menor cantidad y fuegos con rangos bajos de liberación de calor se desarrollan. Estas instalaciones contienen riesgos de incendio con cantidades normales de combustibles normales o la cantidad total inflamable Clase B nos sea mayor a 1 galón (3.8 litros) en cualquier lugar del área.
- **Ordinario (moderado).** Lugares con clasificación de riesgo ordinario o moderado

son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A y Clase B es ordinario o moderada y los fuegos con rangos ordinario o moderados de liberación de calor se espera se desarrollan. Estas instalaciones contienen riesgos de incendio con cantidades normales de combustibles Clase A con acabados combustibles normales o la cantidad total de inflamable Clase B esté entre (3.8 litros) y 5 galones (18.9 litros) en cualquier lugar del área.

- **Extra (alto).** Lugares con clasificación de riesgo extra o altos son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A es alta o donde altas cantidades de combustible Clase B estén presentes y se espera se desarrollen fuegos con liberación de grandes cantidades de calor. Estas instalaciones consisten en instalaciones con almacenaje, empaque, manejo o fabricación de materiales o combustibles de la Clase A y o la cantidad total de inflamable Clase B sea mayor a 5 galones (18.9 litros) en cualquier lugar del área ( Organización Iberoamericana, 2007).

Tabla 16. Clasificación de posibles incendios

	ZONA O SECCIÓN	TIPO DE FUEGO	PROBABILIDAD DE INCENDIO
1	Taller de Máquinas y herramientas	B,C	Bajo
2	Taller de Soldadura	B,C	Bajo
3	Taller de Fundición	A,B,C	Bajo
4	Taller de CEDICOM	A,B,C	Bajo
5	Taller de Motores de Combustión Interna	B,C	Bajo
6	Laboratorio Fluidos	B,C	Bajo
7	Laboratorio. Termodinámica Aplicada	A,C	Bajo
8	Laboratorio de Materiales	C	Bajo
9	Laboratorio de Control Automático	A,C	Bajo
10	Laboratorio de Mecatrónica	A, C	Bajo
11	Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial	A,C	Bajo

Tabla 16. (Continuación)			
12	Laboratorio Electrónica y Máquinas Eléctricas	A,C	Bajo
13	Laboratorio de Computación	A, C	Bajo
14	Oficinas de la Facultad	A,C	Moderado

Fuente: Patricio Tierra y Diego Buñay

Como se puede identificar en los talleres y laboratorios se puede generar fuegos de clase “A”, “B” y “C”, por lo que debemos elegir el mejor tipo de extintor conociendo sus características y las ventajas que presentan cada uno de ellos.

**3.15.4 Tipos de extintores.** Según Sergio Velasco la selección del extintor adecuado para la clase de peligro depende del análisis cuidadoso de las ventajas y desventajas de los diferentes tipos disponibles. A continuación se denotaran algunos de los puntos que se deberían tomar en cuenta.

**3.15.4.1 Extintor de Agua.** Estos extintores son usados para reemplazar los extintores que se invierten (de soda ácida y de cápsula) y que no se producen más. Una ventaja importante del extintor de agua a presión, en relación con el extintor de inversión, es la capacidad de ser descargado intermitentemente. Algunos modelos son adecuados para usarlos en condiciones de congelación cuando son cargados de la manera como indica la placa de identificación.

**3.15.4.2 Extintores AFFF y FFFP.** Los extintores AFFF (espuma formadora de película acuosa) y FFFP (fluoroproteína formadora de película) están clasificados para ser usados en los fuegos de Clase A y Clase B. No son aptos para ser usados en temperaturas de congelación. Una ventaja de este extintor en los líquidos inflamables de Clase B de apreciable profundidad, es la capacidad del agente extintor para cubrir la superficie del líquido ayudando a prevenir la re-ignición.

**3.15.4.3 Extintores de Dióxido de Carbono.** La principal ventaja de los extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es que el extintor no deja residuo luego de su uso. Este es un factor importante para la protección del equipo electrónico delicado y costoso. Otras de sus aplicaciones típicas son, en las áreas de preparación de comidas, laboratorios y en áreas de impresión y duplicación. Los extintores de dióxido de carbono son listados para uso en fuegos Clase B y Clase C. Como el agente extintor es descargado en la forma de una nube de gas/nieve, tiene un alcance relativamente corto de 3 a 8pies (1 a 2,4m.). Este tipo de extintor no se recomienda para usarlo al aire libre donde haya vientos, o en locales interiores que están sujetos a fuertes corrientes de aire, porque el agente extintor puede disiparse rápidamente y no extinguir. La concentración necesaria para la extinción del fuego reduce la cantidad de oxígeno (aire) que se necesita para la protección de la vida cuando la descarga es en un área (espacio) cerrada.

**3.15.4.4 Extintores de Polvo Químico Seco.** Los extintores de químico seco (bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, bicarbonato de potasio de base úrea o de base de cloruro) son principalmente para uso en incendios Clase B y Clase C. Los extintores de químico seco (base de fosfato de amoniaco multiuso) son para uso en incendios Clase A, Clase B y Clase C.

Hay dos métodos para descargar el agente químico seco del cilindro del extintor, dependiendo del diseño básico de extintor.

Éstos son el método de: operación de cápsula y el método presurizado.

Sin importar el diseño del extintor, el método de aplicación del agente es básicamente el mismo.

Los extintores presurizados se consiguen en capacidades de 1 lb a 30 lb (0,5 kg a 14 kg) para extintores manuales y 125 lb a 250 lb (57 kg a 113.5 kg) para extintores sobre ruedas. Los extintores de operación de cápsula o cilindro están disponibles en capacidades de 4 a 30 lb (1,8 kg a 14 kg) para extintores de mano y 45 lb a 350 lb (20 kg a 159 kg) para extintores sobre ruedas.

La mayoría de extintores de químico seco con denominaciones de 20-B y menores descargan su contenido en 8 seg a 20 seg. Los extintores con denominaciones más altas podrían tomar hasta 30 seg.

Todos los extintores de químico seco se pueden transportar y operar simultáneamente y descargarse intermitentemente. El chorro de descarga tiene un alcance horizontal de 5 pies a 30 pies (1,5 m a 9,2 m), dependiendo del tamaño del extintor. Cuando se usan en incendios exteriores, se puede lograr la eficiencia máxima cuando la dirección del viento está sobre la espalda del operador.

**3.15.4.5 Extintores Comunes de Químico Seco (Fuegos Clase B y C.)** Los extintores de este tipo tienen una clasificación de 1-B: C a 160-B: C y los modelos sobre ruedas de 80-B: C a 640-B: C. El agente extintor usado es un producto especialmente tratado y micro-pulverizado. Estos tipos de agente son: bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, cloruro de potasio o bicarbonato de potasio ureico.

**3.15.4.6 Extintores de Químico Seco Multipropósito (Clase A, Clase B, Clase C.)** Los extintores de este tipo tienen fosfato de amonio como base. Los modelos portátiles tienen una clasificación de 1-A a 20-A y de 10 a 120-B: C, los modelos sobre ruedas tienen una clasificación de 20 a 40-A y de 60 a 320-B: C. Los agentes multipropósito se aplican exactamente igual a los extintores de químico seco comunes en fuegos de Clase B (VELASCO, 2001 págs. 14 - 15).

### **3.16 Propuesta para la adquisición y ubicación de extintores en la Facultad de Mecánica**

Para seleccionar los extintores que se implementaran en los laboratorios y talleres de la Facultad de Mecánica se consideró los siguientes aspectos:

La naturaleza del combustible que puede entrar en combustión.

La severidad, tamaño, intensidad, velocidad de propagación de un determinado fuego.

La efectividad del equipo frente al riesgo.

La facilidad de uso del equipo, disponibilidad y capacitación del personal para usar el equipo.

Mediante el tipo de fuego que se determinó que se puede presentar en las instalaciones de los talleres y laboratorios podemos considerar extintores del tipo de PQS o CO<sub>2</sub> descartando el extintor de agua puesto que en los lugares de trabajo existen equipos

eléctricos. Seleccionando de esta forma extintores del tipo CO2 porque éste tiene la ventaja de no dejar residuos luego de su uso lo que no causaría daños a los equipos eléctricos ni a la salud del trabajador, a diferencia del tipo de PQS que deja residuos después de su uso.

Una vez identificado el tipo de extintor que se va a implementar se procede a determinar el número de extintores necesarios para los talleres y laboratorios; se necesita conocer la superficie del lugar y la cobertura que cubre un extintor. La superficie la determinamos multiplicando la longitud por el ancho para edificios de una sola planta y para la cobertura utilizaremos la información de la Tabla 2 que recomienda la norma NFPA 10 ( Organización Iberoamericana, 2007).

Tabla 17. Tamaño y localización de extintores

<b>Criterio</b>	<b>Riesgo Leve (bajo)</b>	<b>Riesgo Ordinario (moderado)</b>	<b>Riesgo Extra (alto)</b>
<b>Clasificación mínima por extintor individual</b>	2-A	2-A	4-A
<b>Máximo de área por piso por unidad A</b>	3000 ft <sup>2</sup> (278,7 m <sup>2</sup> )	1500 ft <sup>2</sup> (139,35 m <sup>2</sup> )	1000 ft <sup>2</sup> (92,9 m <sup>2</sup> )
<b>Área máxima cubierta por extintor</b>	11250 ft <sup>2</sup> (1045 m <sup>2</sup> )	11250 ft <sup>2</sup> (1045 m <sup>2</sup> )	11250 ft <sup>2</sup> (1045 m <sup>2</sup> )
<b>Distancia máxima de recorrido hasta el extintor</b>	75 ft (22,9 m <sup>2</sup> )	75 ft (22,9 m <sup>2</sup> )	75 ft (22,9 m <sup>2</sup> )

Fuente: NFPA

Para un extintor de tipo 2A.

$$\text{Cobertura del extintor} = 2 \times 278,7 \text{ m}^2$$

Para el cálculo del número de extintores se realizó mediante la siguiente formula:

$$\# \text{ de extintores} = \frac{\text{Superficie}}{\text{Cobertura del extintor}} \quad (2)$$

Calculo del número de extintores para el taller de Fundición.

Datos:

$$A = 510 \text{ m}^2$$

$$\text{Cobertura del extintor } 2A = 2 \times 278,7 \text{ m}^2 = 557,4 \text{ m}^2$$

$$\# \text{ de extintores} = \frac{510 \text{ m}^2}{557,4 \text{ m}^2}$$

$$\# \text{ De extintores} = 0,92$$

$$\# \text{ De extintores} = 1$$

Como ya hemos determinado la capacidad y el número podemos proponer que en el área de los talleres se deberá colocar 1 extintor de CO2 de 10 lb o a su vez 2 extintores de CO2 de 5 lb. Esto se realizó para todos los laboratorios y talleres de la Facultad de Mecánica.

Tabla 18. Selección de extintores

	Lugar	Área Cubierta	Capacidad (lb)	N° de Extintores
				CO2 ABC
1	Taller de Máquinas y Herramientas	432.m <sup>2</sup>	5	2
2	Taller de Soldadura	240m <sup>2</sup>	5	2
3	Taller de Fundición	510m <sup>2</sup>	5	2
4	Taller de CEDICOM	510m <sup>2</sup>	5	2
5	Taller de. Motores de Combustión Interna	100m <sup>2</sup>	5	1
6	Laboratorio Fluidos	180m <sup>2</sup>	5	1

Tabla 18. (Continuación)				
7	Laboratorio. Termodinámica Aplicada	72m <sup>2</sup>	5	2
8	Laboratorio de Mecatrónica	72m <sup>2</sup>	5	1
9	Laboratorio de Materiales	70 m <sup>2</sup>	5	1
10	Laboratorio de Resistencia de Materiales	144m <sup>2</sup>	5	1
11	Laboratorio de control Automático	108m <sup>2</sup>	5	1
12	Laboratorio. Máquinas Eléctricas y control Automático	72m <sup>2</sup>	5	1
13	Laboratorio de Electrotécnica y Máquinas Eléctricas	72m <sup>2</sup>	5	1
14	Oficinas de la Facultad	180m <sup>2</sup>	10	1

Fuente: Autor

**3.16.1 Propuesta de instalación.** Los extintores que se propone instalar en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica deberán estar de tal manera que la parte superior del extintor se encuentre a 1,50 m con respecto al suelo y la parte inferior se encuentre a 0,12m con respecto al suelo cumpliendo con lo establecido en la norma NFPA 10 para extintores que su peso no exceda de las 40lb (18.14Kg).

**3.16.2 Ubicación de extintores.** Para la ubicación de extintores se debe tener presente los siguientes aspectos:

Ubicarlos cerca de los riegos probables pero tener cuidado de que el fuego pueda dañarlos.

En pasillos, que permita la fácil entrada y salida al local, visibles.

En locales cerrados y/o reducidos deben colocarse fuera.

Se prohíbe ubicar extintores donde la temperatura sobrepase los 40°C.

Proporcionar una distribución uniforme.

### **3.16.3** *Uso de extintores*

Pasos para utilizar los extintores:

1. Determinar la clase de fuego.
2. Revisar la etiqueta del extintor
3. Verificar que el extintor este cargado.
4. Quitar la traba y el precinto de seguridad.
5. Apuntar la boquilla del extintor hacia la base del fuego.
6. Oprimir la palanca de accionamiento, y mueva la manguera en forma de zigzag.
7. No dar la espalda al fuego.
8. Mantener una distancia mínima de 3 (tres) metros del fuego.
9. Una vez que utiliza el extintor, vacíelo completamente, aun si no ve llama.

### **3.17 Propuesta para señalización de seguridad en la Facultad de Mecánica**

Según el Decreto Ejecutivo 2393 se presentan algunas recomendaciones básicas para la correcta señalización, tanto en áreas, como en puestos de trabajo.

La señalización de seguridad se establecerá en orden, para indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizará:

- a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
- b) En los sitios más propicios.
- c) En posición destacada.

- d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.

A continuación se establece los tres colores de seguridad, el color auxiliar, sus respectivos significados y da ejemplo del uso correcto de los mismos.

Tabla 19. Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLO DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada. Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono
El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo		

Fuente: NTE INEN 439

Si se requiere colores de contraste para las señales de seguridad, este deberá ser blanco o negro, según se indica a continuación.

Tabla 20. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Fuente: NTE INEN 439

### 3.17.1 Clases de señales y su utilización

- **Señales de prohibición (S.P).** Representadas por un círculo con una franja de color rojo y pictograma negro e indican prohibición de ingresar o realizar alguna actividad.

Figura 40. Señales de prohibición



Fuente: NTE INEN 439

- **Señales de Obligación (S.O).** Representadas con círculos con fondo azul y pictograma blanco, y significa la obligatoriedad de utilizar algún equipo de protección personal.

Figura 41. Señales de obligación



Fuente: NTE INEN 439

- **Señales de Advertencia (S.A).** Representadas por triángulos con franja negra, fondo amarillo y pictograma negro y advierten del peligro de un área o en una operación.

Figura 42. Señales de advertencia



Fuente: NTE INEN 439

- **Señales de Seguridad o Salvamento (S.S).** Representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde y pictograma blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape (IESS, 1986).

Figura 43. Señales de seguridad o salvamento



Fuente: NTE INEN 439

**3.17.2 Dimensiones de las señales de seguridad.** Las dimensiones de las señales deben ser tal que el área superficial mínima y la distancia máxima de observación cumplan con la siguiente ecuación:

$$A = \frac{L^2}{2000} \quad (3)$$

Dónde:

A= Área m<sup>2</sup>

L= Distancia m.

Esta relación solo se aplica para distancias de 5 a 50 m.

- Para distancias menores a 5 m, el área de las señales será como mínimo de 125
- Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales será como mínimo 12500cm<sup>2</sup>.

Para el dimensionamiento de las señales de seguridad se aplicara la norma técnica peruana NTP 399.010-1. El siguiente dimensionamiento estandarizado para la señalización.

Tabla 21. Dimensionamiento estandarizado para la señalización

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado <cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40x80	40 x 120	41x60

Fuente: NTP 399.010-1

A continuación se muestra el tipo, dimensión y número de señales en cada taller y laboratorio.

### 3.17.3 Señales de seguridad para los talleres

Tabla 22. Señales de seguridad para el taller de Máquinas y Herramientas

TALLER DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al taller
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al taller

Tabla 22. (Continuación)			
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al taller
Prohibido arrojar basura	20	1	Dentro del taller
Prohibido conectar sin autorización	20	1	Tablero de control
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de protección ocular y auditiva	20x40	6	Área (torno, fresa, rectificadora y esmeril)
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	6	Área (torno, fresa, rectificadora y esmeril)
Uso obligatorio de botas de seguridad	20x40	6	Bodega (torno, fresa, rectificadora y esmeril)
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	6	Área (torno, fresa, rectificadora y esmeril)
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
Atención con sus manos	20x40	6	Área (torno, fresa y esmeril)
SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO			
Ruta de evacuación	20x40	4	Pasillos de circulación
Primero auxilios	20x40	1	Ubicación del botiquín
Salida de emergencia	20x40	2	Puertas de ingreso y salida

Fuente: Autor

Tabla 23. Señales de seguridad para el taller de Soldadura

TALLER DE SOLDADURA			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al taller
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al taller

Tabla 23. (Continuación)			
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al taller
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de soldadura
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de mascara para soldar	20x40	6	Área de soldadura
Uso obligatorio de protección ocular y auditiva	20x40	6	Área (soldadura, corte y pulido)
Uso obligatorio de mandil y manguitos	20x40	6	Área de soldadura
Uso obligatorio de mascarilla	20x40	6	Área de soldadura
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	6	Área de soldadura
Uso obligatorio de botas de seguridad	20x40	6	Área de soldadura
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	6	Área de soldadura
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
Cuidado gas comprimido	20x40	1	Almacenaje del oxígeno y acetileno
Cuidado superficies calientes	20x40	4	Área de soldadura
Atención radiación no ionizante	20x40	4	Área de soldadura
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	3	Pasillos de circulación
Primero auxilios	20x40	1	Ubicación del botiquín
Salida de emergencia	20x40	2	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 24. Señales de seguridad para el taller de Fundición

<b>TALLER DE FUNDICIÓN</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área y lugar de trabajo</b>
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al taller
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al taller
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al taller
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de fundición
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	2	Área de fundición
Uso obligatorio de protección visual y de la cara	20x40	2	Área (fundición y moldeo)
Uso obligatorio de mandil y manguitos	20x40	2	Área de fundición
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	2	Área de fundición
Uso obligatorio de botas de seguridad	20x40	2	Área (fundición y moldeo)
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	2	Área de fundición
Uso obligatorio de mascarilla	20x40	2	Área (fundición y moldeo)
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
Peligro riesgos de explosiones	20x40	2	Área de fundición
Cuidado superficies calientes	20x40	2	Área de fundición
Carga suspendida en la altura	20x40	2	Área de fundición
Atención riesgo de radiación	20x40	2	Área de fundición
Atención peligro de obstáculos	20x40	3	Área de fundición y pasillos de circulación

Tabla 24. (Continuación)			
SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO			
Ruta de evacuación	20x40	3	Pasillos de circulación
Primero auxilios	20x40	1	Ubicación del botiquín
Salida de emergencia	20x40	2	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 25. Señales de seguridad para el taller de CEDICOM

TALLER DE CEDICOM			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al taller
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al taller
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al taller
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	2	Área(soldadura, corte y pulido)
Uso obligatorio de protección visual y de la cara	20x40	2	Área(corte y pulido)
Uso obligatorio de mascara para soldar	20x40	1	Área de soldadura
Uso obligatorio de mandil y manguitos	20x40	1	Área de soldadura
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	3	Área (soldadura, corte y doblado)
Uso obligatorio de botas de seguridad	20x40	3	Área (soldadura, corte y doblado)

Tabla 25. (Continuación)			
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	3	Área (soldadura, corte y doblado)
Uso obligatorio de mascarilla	20x40	2	Área (soldadura, y acabado superficial)
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
Atención peligro de obstáculos	20x40	2	Área de almacenaje y pasillos de circulación
Cuidado con sus manos	20x40	1	Área de doblado
Atención radiación no ionizante	20x40	2	Área de soldadura
Cuidado superficies calientes	20x40	2	Área de soldadura
Atención radiación no ionizante	20x40	2	Área de soldadura
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	3	Pasillos de circulación
Primero auxilios	20x40	1	Ubicación del botiquín
Salida de emergencia	20x40	2	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 26. Señales de seguridad para el taller de Motores de Combustión Interna

<b>TALLER DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al taller
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al taller
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al taller
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	3	Banco de trabajo
Uso obligatorio de botas de seguridad	20x40	3	Banco de trabajo

Tabla 26. (Continuación)			
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	3	Banco de trabajo
Uso obligatorio de mascarilla	20x40	2	Banco de trabajo
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
Atención peligro de obstáculos	20x40	1	Pasillos de circulación
Cuidado con sus manos	20x40	3	Banco de trabajo
Cuidado caída de objetos	20x40	3	Banco de trabajo
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Primero auxilios	20x40	1	Ubicación del botiquín
Salida de emergencia	20x40	2	Puerta

Fuente: Autor

### 3.17.4 Señales de seguridad para los laboratorios

Tabla 27. Señales de seguridad para el laboratorio de Fluidos

<b>LABORATORIO DE FLUIDOS</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área y lugar de trabajo</b>
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	Turbina Kaplan

Tabla 27. (Continuación)			
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	3	Tablero de control
Atención máquina. en reparación	30x60	1	Máquina en mantenimiento
No operar sin autorización	20x40	1	Turbina Kaplan
SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 28. Señales de seguridad para el laboratorio de Termodinámica

LABORATORIO DE TERMO DINÁMICA			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de protección visual	20x40	1	Cámara de refrigeración
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	2	Tablero de control

Tabla 28. (Continuación)			
Baja temperatura	20x40	1	Cámara de refrigeración
Atención máquina. En reparación	30x60	1	Máquina en mantenimiento
Sustancias inflamables	20x40	1	Cámara de refrigeración
No operar sin autorización	20x40	1	Cámara de refrigeración
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 29. Señales de seguridad para el laboratorio de Electrotécnica y Máquinas Eléctricas

<b>LABORATORIO DE ELECTROTÉCNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
Prohibido tocar riesgo de descarga	20	1	Tableros de control y líneas de distribución de energía
Prohibido el ingreso de celulares	20	1	Entrada al laboratorio

Tabla 29. (Continuación)			
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de guantes aislantes	20x40	1	Tablero de control
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
No operar sin autorización	20x40	1	Banco de trabajo
SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 30. Señales de seguridad para el laboratorio de Máquinas Eléctricas y Control Industrial

LABORATORIO DE MAQUINAS ELÉCTRICAS Y CONTROL INDUSTRIAL.			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
Prohibido tocar riesgo de descarga	20	1	Tableros de control y líneas de distribución de energía

Tabla 30. (Continuación)			
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de guantes Aislantes	20x40	1	Tablero de control
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
No operar sin autorización	20x40	1	Banco de trabajo
SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuete: Autor

Tabla 31. Señales de seguridad para el laboratorio de Control Automático

LABORATORIO DE CONTROL AUTOMÁTICO			
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo

Tabla 31. (Continuación)			
Prohibido tocar riesgo de descarga	20	1	Tableros de control
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección ocular	20x40	1	Módulo de ensamble
Uso obligatorio de guantes aislantes	20x40	1	Módulo de ensamble
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
No operar sin autorización	20x40	1	Módulo de ensamble
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 32. Señales de seguridad para el laboratorio de Mecatrónica

<b>LABORATORIO DE MECATRÓNICA</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Área y lugar de trabajo
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio

Tabla 32. (Continuación)			
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
Prohibido tocar riesgo de descarga	20	1	Tableros de control y líneas de distribución de energía
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección ocular	20x40	1	Banco de prueba
Uso obligatorio de guantes aislantes	20x40	1	Banco de prueba
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Banco de prueba
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	1	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 33. Señales de seguridad para el laboratorio de Materiales

<b>LABORATORIO DE MATERIALES</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área y lugar de trabajo</b>
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección ocular	20x40	2	Área (pulido y lijado)
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	2	Área (pulido y lijado)
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	2	Área (pulido y lijado)
Es obligatorio asegurar después de usar	20x40	1	Cortadora
Es obligatorio usar protección auditiva	20x40	1	Cortadora
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Cuidado piso mojado	20x40	1	Área (pulido y lijado)
Atención con sus manos	20x40	1	Cortadora
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 34. Señales de seguridad para el laboratorio de Resistencia de Materiales

<b>LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área y lugar de trabajo</b>
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
<b>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</b>			
Uso obligatorio de protección ocular	20x40	2	Área pruebas de resistencia de materiales
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	2	Área pruebas de resistencia de materiales
Uso obligatorio de ropa de seguridad	20x40	2	Área pruebas de resistencia de materiales
Es obligatorio asegurar después de usar	20x40	1	Área pruebas de resistencia de materiales
Es obligatorio usar protección auditiva	20x40	1	Área pruebas de resistencia de materiales
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Cuidado con sus manos	20x40	1	Área pruebas de resistencia de materiales
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	Tablero de control
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	2	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	1	Puerta

Fuente: Autor

Tabla 35. Señales de seguridad para el laboratorio de Computación

<b>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN</b>			
<b>SEÑALES DE PROHIBICIÓN</b>			
<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área y lugar de trabajo</b>
Prohibido el paso a personal no autorizado	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido fumar y hacer fuego	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido el ingreso de comida y bebidas	20	1	Entrada al laboratorio
Prohibido arrojar basura	20	1	Área de trabajo
<b>SEÑALES DE ADVERTENCIA</b>			
Atención riesgo eléctrico	20x40	4	Tablero de control
<b>SEÑALES SEGURIDAD O SALVAMENTO</b>			
Ruta de evacuación	20x40	6	Pasillos de circulación
Salida de emergencia	20x40	4	Puerta

Fuente: Autor

### 3.18 Propuesta para mejorar la clasificación de desechos

Los desechos que se generan en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, no cuentan con un sistema de clasificación adecuado, ya que todo tipo de residuos son depositados en una manera desorganizada, y en conjunto, esto quiere decir que existen los mismos botes de basura para todo tipo de residuos.

Toda basura es peligrosa para la salud. Dependiendo de la cantidad, concentración y características físicas, químicas estas pueden causar daños a la persona, al medio ambiente y a la maquinaria.

En los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica se han identificado en su mayoría desechos sólidos. Las Normas ISO 14000 los clasifica de la siguiente manera:

En los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica se han identificado en su mayoría desechos sólidos. Las Normas ISO 14000 los clasifican de la siguiente manera:

- Desechos orgánicos.
- Desechos reciclables.
- Desechos no reciclables.
- Desechos peligrosos.
- Desechos de papel y cartón.
- Desechos de chatarra.

Figura 44. Código de colores para la clasificación de desechos sólidos

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/27326617/Codigo-de-Colores-Para-Los-Dispositivos-de-Almacenamiento-de-Residuos>

Mediante el análisis correspondiente se determina el número y el tipo de recipientes adecuados para cada uno de los laboratorios y talleres de la Facultad de Mecánica.

Tabla 36. Selección de recipientes para los desechos.

TALLER DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS			
DESECHOS	RESIPIENTES (COLOR)	CANTIDAD	PUESTO DE TRABAJO
Chatarra	Amarillo	3	Área(torno, esmeril, fresa)
No reciclables	Anaranjado	2	Área(torno, esmeril, fresa)
TALLER DE SOLDADURA			
Chatarra	Amarillo	2	Área de (corte y soldadura)
No reciclables	Anaranjado	2	Área de (corte)
TALLER DE FUNDICIÓN			
Chatarra	Amarillo	2	Área de fundición (hornos) y a la entrada
No reciclables	Anaranjado	2	Área de fundición (hornos) y a la entrada
TALLER CEDICOM			
Chatarra	Amarillo	2	Área de (cortado y soldadura)
No reciclables	Anaranjado	2	A la entrada
TALLER DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA			
Chatarra	Amarillo	1	A la entrada)
No reciclables	Anaranjado	1	A la entrada
LABORATORIO DE FLUIDOS			
Reciclables	Azul	1	A la entrada
No reciclables	Anaranjado	1	A la entrada
LABORATORIO DE TERMODINÁMICA			
Peligrosos	Rojo	1	A la entrada
LABORATORIO DE MATERIALES			
No reciclables	Anaranjado	1	A la entrada

Fuente: Luis Patricio Tierra y Diego Armando Buñay Yasaca

### **3.19 Propuesta para la implementación de sistema de orden y limpieza en la Facultad de Mecánica**

Según el IPN para el orden y limpieza en la facultad se propone implementar, la metodología de las 9 "s" que está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente (ESTRADA, 2012).

**3.19.1 Propuesta de implementación de las 9s.** Para la implementación de las 9s en Facultad de Mecánica se deberá cumplir con los siguientes procedimientos que se indica a continuación para cada una de las 9s.

#### **1. SEIRI – ORGANIZACIÓN**

Organizar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario.

##### ***Procedimiento:***

La forma de organizar está basada en unas reglas fáciles de aplicar, de las cuales se representa la forma de utilizar los bienes y servicios.

Las reglas son las siguientes como se indican en las tablas.

Tabla 37. Reglas para la implementación de Seiri indicando la naturaleza del material

Identifique la naturaleza de cada elemento	
Si el elemento está deteriorado y tiene utilidad	Repárelo
Si está obsoleto y tiene algún elemento que lo sustituya	Elimínelo
Si está obsoleto pero cumple su función	Manténgalo en las mejores condiciones para un perfecto funcionamiento.

Tabla 37. (Continuación)	
Si está obsoleto pero cumple su función	Manténgalo en las mejores condiciones para un perfecto funcionamiento.
Si es un elemento peligroso	Identifíquelo como tal para evitar posibles accidentes
Si está en buen estado:	Analice su utilidad y recolocación

Fuente: Autor

Tabla 38. Reglas para la implementación de Seiri indicando el grado de utilidad de cada elemento

Identifique el grado de utilidad de cada elemento:	
Si lo usa en todo momento	Téngalo a mano en la oficina, sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina.
Si lo utiliza todos los días	
Si lo utiliza todas las semanas	
Si lo utiliza una vez al mes	Colóquelo cerca del puesto de trabajo.
Si lo usa cada tres meses:	Téngalo en el almacén perfectamente
Si lo usa esporádicamente	Localizado
Si realmente no lo necesita	Retírelo.

Fuente: Autor

## 2. **SEITON – ORDEN**

El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento.

El orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número o algo característico; de tal forma que sea fácil de localizar.

### **Procedimiento:**

1. Determine sitios de ubicación para cada elemento.
2. Señale cada lugar para que todos los empleados conozcan la finalidad del mismo.

3. Asigne una clave de identificación para cada elemento.
4. Defina la forma de guardar cada elemento, teniendo en cuenta que sea fácil de identificar donde está, de poder usar, de volver a colocar en su sitio y fácil de reponer.
5. Se eliminan condiciones inseguras y en consecuencia se reducen accidentes.

### **3. SEISO – LIMPIEZA**

Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la empresa sino que depende de la actitud de los empleados.

#### ***Procedimiento:***

1. Limpie el taller y equipo después de su uso.
2. Quite el polvo y la suciedad de aquellos elementos que no competen al equipo de limpieza general: maquinas, etc.
3. Limpie las herramientas después de su uso y compruebe su funcionalidad.
4. Identifique cualquier desorden o situación anormal, sus causas y establezca las acciones oportunas para su eliminación.
5. Elabore un programa de limpieza con tareas específicas para cada lugar de trabajo.

### **4. SEIKETSU – CONTROL VISUAL**

Es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación para reconducir el problema.

#### ***Procedimiento:***

1. Conocer los elementos a controlar.
2. Establecer la diferencia entre la normalidad y anormalidad.
3. Crear mecanismos que permitan el control visual.

4. En caso de anormalidad indicar las acciones correctoras.

## **5. *HITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO***

Cada empleado debe mantener como hábito la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento.

### ***Procedimiento:***

1. Establezca procedimientos de operación.
2. Prepare materiales didácticos.
3. Enseñe, fundamentalmente, con su ejemplo.
4. Utilice la técnica: “aprender haciendo”.
5. Facilite las condiciones para poner en práctica lo aprendido.
6. Utilice los errores como fuente de información para educar.

## **6. *SHIKARI – CONSTANCIA***

Voluntad para hacer las cosas y permanecer en ellas sin cambios de actitud, lo que constituye una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas.

### ***Procedimiento:***

1. Planifique y controle permanentemente sus trabajos.
2. Haga de la limpieza, el orden y la puntualidad una constante en su vida.

## **7. *SHITSUKOKU – COMPROMISO***

Es la adhesión firme a los propósitos que se han hecho; es una adhesión que nace del convencimiento que se traduce en el entusiasmo día a día por el trabajo a realizar. Un

compromiso que debe permear a todos los niveles de la empresa y que debe utilizar el ejemplo como la mejor formación.

***Procedimiento:***

1. Se debe llevar a cabo con disciplina aplicada de los dirigentes hacia sus subordinados.
2. Las políticas empresariales deben imponerse con seriedad para que el empleado se sienta con una gran responsabilidad de llevar a cabo su trabajo.

**8. *SEISHOO – COORDINACIÓN***

Una forma de trabajar en común, al mismo ritmo que los demás y caminando hacia unos mismos objetivos. Esta manera de trabajar sólo se logra con tiempo y dedicación.

***Procedimiento:***

1. Mantener buena comunicación de los avances como las demoras en tiempo.
2. Realizar mayor énfasis en la etapa menos desarrollada.

**9. *SEIDO – ESTANDARIZACIÓN***

Permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos. Éstos señalan cómo se deben hacer las actividades que contribuyan a mantener un ambiente adecuado de trabajo.

***Procedimiento:***

Se llevará a cabo por medio de manuales, procedimientos, libros de inventarios, reportes que servirán como base para las emergencias, mantenimiento o regeneración de una ampliación de la industria (IPN, 2007).

### **3.19.2** *Beneficios de la implementación de las 9s.*

- Lugares de trabajo más limpios y seguros.
- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Disminución de los desperdicios generados.

### **3.20 Propuesta de dotación de equipo de protección personal para los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica**

La protección personal debe considerarse en el contexto de los métodos de control para la prevención de las lesiones y enfermedades profesionales, para esto es esencial tener siempre presente que la protección personal debe considerarse como el último recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo.

La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

- a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
- b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

**3.20.1** *Uso del Equipo de Protección personal.* El EPE debe ser llevado durante todo el tiempo previsto ya que no llevarlo, incluso durante cortos periodos de tiempo, puede disminuir de manera significativa la protección ofrecida.

Una correcta utilización solo es posible mediante el conocimiento del riesgo al que se está expuesto, cómo protege el equipo, cuánto protege, qué limitaciones de uso presenta, qué riesgos puede introducir el uso del Equipo de Protección Individual,

Tabla 39. Equipos de protección personal para el taller de Máquinas y Herramientas

<b>TALLER DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS</b>			
<b>ZONA DEL CUERPO</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Ojos y cara</b>	NTC 1825 NTC 1826 ANSI Z87.1	Monógamas de ventilación directa / indirecta Protege los ojos del impacto de objetos relativamente grandes como, remaches, puntillas, astillas, fragmentos de metal y madera.	
<b>Oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Protector auditivo de inserción Atenuación entre 15-30 dB según la frecuencia. Usado en talleres	
<b>Manos</b>	Cumple Con En 388:2003 Para Riesgos Mecánicos	Guantes Fabricado por una gruesa película de nitrilo, resiste 2 a 3 veces más a los rasgones y la perforación que el látex natural o el vinilo.	
<b>Pies</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad para soldadura	
<b>Dotación cuerpo</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol manga corta	

Fuente: Autor

Tabla 40. Equipos de protección personal para el taller de Soldadura

<b>TALLER DE SOLDADURA</b>			
	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Ojos y cara</b>	ANSI Z 87 Y Z 87.1 de 1968.	Mascara de soldar	 1020. Pantalla - Careta para soldadura con cabezal
<b>Ojos y cara</b>	UNE-EN 166: 1996 UNE-EN 175: 1996	Gafas para soldadura oxiacetilénica	
<b>Oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Protector auditivo de inserción Atenuación entre 15-30 dB según la frecuencia. Usado en talleres	
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla contra gases y vapores para actividades de soldadura	
<b>Manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de cuero API para soldar Guantes de vaqueta para perforaciones y cortar material	 GUANTE, de serraje aluminizado para soldador
<b>Pies y piernas</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad para soldadura	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol de color oscuro y delantal de cuero	

Fuente: Autor

Tabla 41. Equipos de protección personal para el taller de Fundición

<b>TALLER DE FUNDICIÓN</b>			
<b>ZONA DEL CUERPO</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Ojos y cara</b>	NTC 3610 ANSI Z.87.1	VISOR PARA ADAPTAR A CASCO	
<b>Oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Protector auditivo de inserción Atenuación entre 15-30 dB según la frecuencia. Usado en talleres	
<b>Protección respiratoria</b>	NTC 3852 (Nivel de Protección) N 95% - NIOSH. Z-88	Mascarilla desechable con válvula de exhalación	
<b>Manos y brazos</b>	NTC 2190 Z-81	Guantes en carnaza manga larga	
<b>Protección de pies y piernas</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol de color oscuro y delantal de asbesto	

Fuente: Autor

Tabla 42. Equipos de protección personal para el taller de CEDICOM

<b>TALLER DE CEDICOM</b>			
<b>ZONA DEL CUERPO</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Ojos y cara</b>	ANSI Z 87 Y Z 87.1 de 1968.	Mascara de soldar	 1020. Pantalla - Careta para soldadura con cabezal
<b>Ojos y cara</b>	UNE-EN 166: 1996 UNE-EN 175: 1996	Gafas para soldadura oxiacetilénica	
<b>Protección para los oídos</b>	NTC 2272 ANSI S3.19 Z-84	Protector auditivo de inserción	
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla contra gases y vapores para actividades de soldadura	
<b>Protección de manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de cuero API para soldar Guantes de vaqueta para perforaciones y cortar material	 GUANTE, de serraje aluminizado para soldador
<b>Protección de pies y piernas</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad para soldadura	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol de color oscuro y delantal de cuero	

Fuente: Autor

Tabla 43. Equipos de protección personal para el taller de Motores de Combustión Interna

<b>TALLER DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA</b>			
<b>ZONA DEL CUERPO</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla contra polvos	
<b>Manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de vaqueta tipo ingeniero	
<b>Protección de pies y piernas</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad para soldadura	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol	

Fuente: Autor

Tabla 44. Equipos de protección personal para los laboratorios

LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA			
ZONA DEL CUERPO	Norma	EPP	Gráfico de Epp. recomendado
<b>Protección respiratoria</b>	NTC 3852 (Nivel de Protección) N 95% - NIOSH. Z-88	Mascarilla desechable con válvula de exhalación	
<b>Manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes dieléctrico	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Mandil de algodón	
<b>Ojos y cara</b>	NTC 1825 NTC 1826 ANSI Z87.1	Monógamas de ventilación directa / indirecta Protege los ojos del impacto de objetos relativamente grandes como, remaches, puntillas, astillas, fragmentos de metal y madera.	

Fuente: Autor

Para realizar trabajos en los diferentes laboratorios de la facultad se debe utilizar obligatoriamente el mandil, se usara gafas de protección únicamente en los laboratorios que exista proyección de partículas sólidas o liquidas o en los laboratorios que se trabaja con aire comprimido, se usara guantes aislantes en los laboratorios que se maje altas tensiones y principalmente si se va a manipular los tableros de control, se usara mascarilla en los laboratorios que se maneje gases o químicos como en el laboratorio de Termodinámica y Turbo Maquinaria.

Para la sección del EPP adecuado se consideró los diferentes riesgos a los que están expuestos los docentes, trabajadores, empleados y estudiantes en los diferentes puestos de trabajo de los talleres y laboratorios de la facultad y las normas que debe cumplir con las especificaciones de las normas misionadas para cada elemento.

## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

#### 4.1 ¿Qué es un reglamento?

Es una colección ordenada de reglas o preceptos, que por la autoridad competente se da para la ejecución de una ley o para el régimen de una corporación, una dependencia o un servicio.

#### 4.2 ¿Cómo hacerlo?

Partiendo de la realidad de cada empresa y mediante la realización del diagrama de flujo y del diagnóstico, examen inicial o identificación de riesgos.

#### 4.3 Estructura del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 45. Estructura del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

ESTRUCTURA DE UN RISST	
POLITICA EMPRESARIAL. Declaración de compromiso del empleador de impulsar el desarrollo y la productividad propiciando condiciones de trabajo salubres y seguras.	
RAZON SOCIAL Y DOMICILIO	
ACTIVIDAD ECONOMICA	
OBJETIVOS DEL REGLAMENTO	
CAPÍTULO	CONTENIDO
I	DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS: Incluir obligaciones generales del empleador, obligaciones generales y derechos de los trabajadores, prohibiciones al empleador, prohibiciones a los trabajadores, incumplimientos, sanciones en SST.
II	DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD Este capítulo contendrá 4 títulos a saber: 1. Comité paritario de Seguridad e Higiene SST. Conformación y funciones. 2. Unidad de Seguridad e Higiene. Organización y funciones 3. Servicio Médico. Organización y funciones. 4. Responsabilidad de Gerentes / jefes y supervisores. Se refiere a responsabilidades en materia de Seguridad y Salud.

Tabla 45. (Continuación)	
<b>III</b>	<b>DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN POBLACIONES VULNERABLES</b> Mujeres, menores, discapacitados, intermediados tercerizados y subcontratados. Se refiere a la prevención de riesgos con trabajadores (as) de estos grupos.
<b>IV</b>	<b>DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA EMPRESA:</b> Comprende reglas para prevención y control en la fuente, en el ambiente y en la persona de los factores de riesgo identificados en el examen inicial o diagnóstico en la Matriz de riesgos. Este título estará organizado acorde a seis grupos de riesgo constantes en la clasificación internacional: Físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.
<b>V</b>	<b>DE LOS ACCIDENTES MAYORES:</b> En éste capítulo incluirá prevención, emergencia y contingencia de: Incendio, explosión, escape o derrame de sustancias y desastres naturales.
<b>VI</b>	<b>DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD:</b> Deben incluirse objetivos de la señalización, ejemplo de cada tipo y su significado.
<b>VII</b>	<b>DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES:</b> Este capítulo no se refiere ni a atención médica curativa ni a medicina preventiva que son temas de la Salud Pública.
<b>VIII</b>	<b>DEL REGISTRO E INVESTIGACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES:</b> Se incluirán reglas referentes a objetivos, responsabilidades e instrumentos a usar para el registro e investigación de estos eventos de origen laboral.
<b>IX</b>	<b>DE LA INFORMACION Y CAPACITACION EN PREVENCIÓN DE RIESGOS:</b> Este capítulo iniciará con reglas respecto a la inducción a la empresa y su aplicación. Estrategias y materiales para hacer llegar información a los trabajadores de manera periódica.
<b>X</b>	<b>DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL</b> En éste capítulo se indicará reglas de conservación y utilización correcta del EPP.
<b>XI</b>	<b>DE LA GESTION AMBIENTAL:</b> Se anotarán reglas para la gestión adecuada de desechos propios de la actividad productiva.
<b>XII</b>	<b>DISPOSICIONES GENERALES O FINALES</b> En este capítulo pueden incluirse todas aquellas reglas que se consideren importantes y que no pudieron incluirse en el reglamento.
	NOMBRE, FIRMA y CODIGO DE REGISTRO DEL PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD QUE PARTICIPO EN LA ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO
	FECHA Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

Fuente: Autor

#### 4.4 Normativa Legal para la elaboración del Reglamento

- Constitución Política del Ecuador.
- Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Convenios Internacionales ratificados por el país.

- Código del Trabajo.
- Ley de Seguridad Social.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de Empresa.
- Reglamento General del Seguro de riesgos del Trabajo.
- Reglamentos específicos de Seguridad Minera, Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, Seguridad contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica.
- Normas Técnicas INEN.
- Acuerdos Ministeriales y resoluciones del IESS. (CHIRIBOGA, 2012)

#### 4.5 Riesgos a tomar en cuenta para la elaboración del Reglamento Interno

Tabla46. Riesgos a considerar para la elaboración el Reglamento Interno

Factores de riesgos		Estimación del Riesgo	
		IP	IT
<b>RIESGOS FÍSICOS</b>	Temperatura elevada		
	Ruido		
	Vibración		
	Radiación no ionizante		
	Presiones de aire		
	Manejo eléctrico		
	Ventilación insuficiente		
<b>RIESGOS MECÁNICOS</b>	Espacio físico reducido		
	Obstáculos en el piso		
	Maquinaria desprotegida		
	Desorden		
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante		
	Transporte mecánico de cargas		
	Caída de objetos en manipulación		
	Proyección de sólidos o líquidos		
	Superficies o materiales calientes		

Tabla 46. (Continuación)			
<b>RIESGOS QUÍMICOS</b>	Gases de (Soldadura)		
	Manipulación de químicos (gasolina, tiñer y Pintura)		
	Emisiones producidas por partículas de pintura		
<b>RIESGOS ERGONÓMICOS</b>	Sobresfuerzo físico		
	Levantamiento manual de objetos		
	Movimiento corporal repetitivo		
	Posición forzada (de pie, sentada)		
	Uso de pantallas de visualización PVDs		
<b>RIESGOS PSICOSOCIALES</b>	Trabajo nocturno		
	Alta responsabilidad		
	Minuciosidad de la tarea		

Fuente: Autor

Se indica los riesgos que se considera para la elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo. Como se muestra los riesgos que se consideraron son los riesgos que se han estimado como importantes e intolerables ya que estos podrían causar daños muy graves a las personas y a las instalaciones al materializarse.

#### **4.6 Desarrollo del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH”**

**4.6.1** *Política de seguridad y salud laboral de la Facultad de Mecánica.* La Facultad de Mecánica dedicada a formar profesionales con gran espíritu de superación, responsabilidad y cumplimiento en sus diferentes tareas y obligaciones, asignadas en el ámbito educativo e investigativo, buscando la satisfacción de sus docentes, estudiantes empleados y trabajadores. Con este fin, la Facultad de Mecánica se compromete a:

Asignar y optimizar los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para, mejorar las condiciones de trabajo de los docentes, estudiantes, empleados y trabajadores.

Mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, cumpliendo y haciendo cumplir la normativa nacional vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dar a conocer a todos los trabajadores y exhibir en sitios estratégicos la política de seguridad y las reglas preventivas que se determinaron de acuerdo al análisis y evaluación de riesgos.

Prevenir y controlar los riesgos laborales que se generan como parte de las actividades del trabajo ejecutado.

Propiciar y apoyar un mejoramiento continuo en materia de seguridad y salud.

Actualizar periódicamente las herramientas utilizadas para el análisis y evaluación de riesgos (matriz de riesgos).

Establecer planes, programas y procedimientos de trabajo a fin de que los docentes, estudiantes, empleados y trabajadores desarrollen sus actividades en óptimas condiciones, garantizando la integridad física y mental.

Promover la creación de una cultura basada en el compromiso con la seguridad, la salud de los docentes, estudiantes, empleados y trabajadores.

**4.6.2** *Razón social y domicilio.* La Facultad de Mecánica está domiciliada en el interior de las instalaciones de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo la cual se encuentra ubicada en la Ciudad de Riobamba Provincia de Chimborazo, en las Calles Panamericana sur km. 1 ½.

**4.6.3** *Objetivos del reglamento.* Serán objetos de este Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo las siguientes:

Cumplir con toda la normativa nacional vigente.

Incorporar las normas y procedimientos legales técnicos en las diferentes actividades en los centros de trabajo, tendientes a preservar los elementos que intervienen en el proceso productivo: personas, equipos, materiales y el medio ambiente.

Prevenir los riesgos laborales, sean estos provenientes de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, señalando los actos o condiciones inseguras.

Dar a conocer a todas las personas las obligaciones, prohibiciones y sanciones por el incumplimiento de las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

Crear una cultura de prevención de riesgos laborales en las actividades de trabajo.

Instruir a los trabajadores sobre la obligación del cumplimiento del presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## CAPÍTULO I

### DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

**Artículo 1. Obligaciones de la Facultad de Mecánica** El empleador tendrá las siguientes obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo:

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia ocupacional, específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores.

- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología.
- h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas.
- i) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo.
- j) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.
- k) Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- l) Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- m) Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
- n) Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
- o) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- p) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral

ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. (Inciso añadido por el Art. 3 del Decreto 4217) La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

- q) Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
- r) Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
- s) Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
- t) Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
- u) Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
- v) Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos
- w) Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
- x) Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, sobre los informes o recomendaciones que reciba sobre prevención de riesgos.

**Artículo 2. Derechos de los trabajadores.** Todos los trabajadores tienen derecho a:

- a) Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.
- c) Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende el de estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.
- d) Sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones laborales, los trabajadores tienen derecho a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores. En tal supuesto, no podrán sufrir perjuicio alguno, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave.
- e) Los trabajadores tienen derecho a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y capacitación.
- f) Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

**Artículo 3. Obligaciones de los trabajadores.** Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

- a) Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.
- b) Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen al empleador.

- c) Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
- d) No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitarlos.
- e) Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
- f) Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
- g) Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores.
- h) Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.
- i) Someterse a los exámenes médicos o que estén obligados por norma expresa así como a los procesos de rehabilitación integral.
- j) Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.
- k) Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
- l) Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
- m) Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

- n) Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la autoridad laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
- o) Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a /los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
- p) No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
- q) Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

**Artículo 4. Prohibiciones de la Facultad de Mecánica.** Queda totalmente prohibido a los empleadores:

- a) Obligar a sus trabajadores a realizar actividades que impliquen riesgos para su integridad, u operar máquinas, equipos o herramientas sin antes haberles dado la capacitación y entrenamiento para su manejo.
- b) Permitir a los trabajadores que realicen sus labores bajo efectos del alcohol o drogas.
- c) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- d) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la ley, reglamentos y las disposiciones de la División de riesgos del trabajo del IESS.
- e) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
- f) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenada previamente.

**Artículo 5. Prohibiciones para los trabajadores.** Está prohibido a los trabajadores de las empresas:

- a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.
- c) Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- d) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.
- e) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- f) Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- g) Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos.

**Artículo 6. Incumplimientos.** Las sanciones a los trabajadores se aplicarán conforme lo disponga el Reglamento Interno de Trabajo. Las faltas muy graves podrán sancionarse conforme lo determina el Código del Trabajo.

- a) Serán faltas leves, aquellas que contravienen al presente reglamento, pero que no ponen en peligro la seguridad física del trabajador, ni de otras personas.
- b) Se considerará faltas graves, cuando por primera vez debido a ignorancia o inobservancia de los hechos, el trabajador pone en peligro su seguridad, de terceros y de los bienes de la empresa.
- c) Se considera faltas muy graves, la reincidencia a las faltas graves, violación al reglamento interno que con conocimiento del riesgo o mala intención, ponga en peligro su vida, la de terceros y/o de las instalaciones, equipos y bienes de la empresa.
- d) Se tomarán medidas disciplinarias contra los trabajadores que a sabiendas persisten en llevar a cabo prácticas inseguras o peligrosas para él, sus colaboradores y para la empresa, dichos casos serán vistos, estudiados y

calificados, las sanciones que podrá aplicar la empresa de conformidad al Reglamento Interno de Trabajo, de acuerdo a la gravedad de la falta, serán:

- Amonestación Verbal.
  - Amonestación escrita.
  - Multa de hasta el 10% de la remuneración diaria unificada.
  - Solicitud de visto bueno, de conformidad con lo previsto en el Código de Trabajo.
- e) El empleador podrá dar por terminado el contrato de trabajo, previo visto bueno por no acatar las medidas de seguridad, prevención e higiene exigidas por la ley, por sus reglamentos o por la autoridad competente; o por contrariar sin debida justificación las prescripciones y dictámenes médicos.
- f) Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad y salud determinadas en los reglamentos y facilitados por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

## **CAPÍTULO II**

### **DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Artículo 7. Comité paritario de seguridad y salud.** La Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” no conformara el comité paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo, el mismo será conformado a nivel institucional y cumplirá con todas sus funciones en materia de seguridad y salud en la Facultad de Mecánica, la misma que se regirá a todas las disposiciones dispuestas por el comité paritario institucional.

#### **Artículo 8. Miembros del comité paritario de seguridad e higiene del trabajo de la ESPOCH**

- a) El Comité Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo de la ESPOCH deberá estar conformado por 3 representantes principales por parte del empleador designados por el representante legal mediante memorando dirigido para este efecto y 3 representantes principales de los trabajadores escogidos mediante votación de entre varios nominados por la asamblea. Es necesario definir suplente para cada miembro principal quien lo reemplaza en su ausencia.

- b) La nómina de los miembros del Comité Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo será enviada al Ministerio de Relaciones Laborales dentro del proceso de registro anual y una copia a la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS. Esta constará en las respectivas actas.
- c) Se elegirá entre los miembros un Presidente y un Secretario los mismos que durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.
- d) Para ser miembro del Comité Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo debe reunir los siguientes requerimientos: Trabajar en la ESPOCH; ser mayor de edad; saber leer y escribir; tener conocimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- e) Participarán en el Comité Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo el responsable de prevención de riesgos quien actuará con voz pero sin voto.

**Artículo 9. Responsabilidades de los miembros del Comité Paritario de Seguridad e Higiene del Trabajo de la ESPOCH en la Facultad de Mecánica**

- a) El comité paritario sesionará mensualmente en forma ordinaria y en forma extraordinaria cuando se presente un accidente grave o a pedido de la mayoría de sus miembros.
- b) Los acuerdos del Comité Paritario se adoptarán por simple mayoría y en caso de igualdad se procederá a otra votación en un plazo no mayor de ocho días. De mantenerse la igualdad se recurrirá a la dirigencia de la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS.

**Artículo 10. Funciones del comité de seguridad e higiene del trabajo de la ESPOCH en la Facultad de Mecánica**

- a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Relaciones Laborales. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad y Salud de la Empresa.
- c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.

- d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
- e) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- f) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- g) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Artículo 11. Unidad de seguridad y salud.** La Facultad de Mecánica de la ESPOCH, no requiere conformar la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, la misma se conformará a nivel institucional por lo que debe nominar un responsable de prevención de riesgos el mismo que debe tener formación acreditada y estar registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales y que reporta e informa de las actividades realizadas al técnico de seguridad que dirija la Unidad de Seguridad y Salud.

**Artículo 12. Funciones del responsable de prevención de riesgos de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH**

- a) Reconocimiento y evaluación de riesgos.
- b) Control de Riesgos profesionales.
- c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores.
- d) Registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados. Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación.

**Artículo 13. Servicio médico de la Facultad de Mecánica en la ESPOCH.** La Facultad de Mecánica de la ESPOCH, no está obligada a instalar el servicio médico; el mismo será instalado a nivel institucional el cual será encargado de la prevención de enfermedades profesionales y desarrollo del programa de vigilancia de la salud, del personal que labora en la Facultad de Mecánica.

Se deberá contar con Botiquín de Primeros Auxilios y capacitar al personal en

conocimientos básicos de primeros auxilios que permitan atender emergencias producidas a los trabajadores.

#### **Artículo 14. Funciones del médico ocupacional de la ESPOCH en la Facultad de Mecánica**

##### **a) Funciones generales**

1. Para llegar a una efectiva protección de la salud, el Servicio Médico de la ESPOCH cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud del personal que trabaja dentro de los locales de la Facultad de Mecánica, evitando los daños que pudieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa. El médico ocupacional de la ESPOCH, a más de cumplir las funciones generales, cumplirán además con las que se agrupan bajo los subtítulos siguientes:

##### **b) Higiene del trabajo:**

1. Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los sitios de trabajo, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos posibles de ventilación, iluminación, temperatura y humedad.
2. Estudio de la fijación de los límites para una prevención efectiva de los riesgos de intoxicaciones y enfermedades ocasionadas por: ruido, vibraciones, trepidaciones, radiación, exposición a solventes y materiales líquidos, sólidos o vapores, humos, polvos, y nieblas tóxicas o peligrosas producidas o utilizadas en el trabajo.
3. Análisis y clasificación de puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
4. Colaboración en el control de la contaminación ambiental en concordancia con la Ley respectiva.
5. Presentación de la información periódica de las actividades realizadas, a los organismos de supervisión y control.

c) **Estado de salud del trabajador**

1. Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores a la empresa, mediante el formulario que al efecto proporcionará el IESS.
2. Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores.

d) **Riesgos del trabajo**

Además de las funciones indicadas, el médico de empresa cumplirá con las siguientes:

1. Integrar el Comité de Higiene y Seguridad de la ESPOCH y asesorar en los casos en que no cuente con un técnico especializado en esta materia.
2. Colaborar con el Departamento de Seguridad de la empresa en la investigación de los accidentes de trabajo.
3. Investigar las enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa.
4. Llevar la estadística de todos los accidentes producidos, según el formulario del /ESS, a falta de un Departamento de Seguridad en la empresa.

e) **De la educación higiénico-sanitaria de los trabajadores**

1. Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
2. Organizar programas de educación para la salud en base a conferencias, charlas, concursos, recreaciones, y actividades deportivas destinadas a mantener la formación preventiva de la salud y seguridad mediante cualquier recurso educativo y publicitario.
3. Colaborar con las autoridades de salud en las campañas de educación preventiva y solicitar asesoramiento de estas Instituciones si fuere necesario.

f) **De la salud y seguridad en favor de la productividad**

1. Asesorar a la Facultad de Mecánica de la ESPOCH en la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y la aptitud del personal.

2. Elaborar la estadística de ausentismo al trabajo, por motivos de enfermedad común, profesional, accidentes u otros motivos y sugerir las medidas aconsejadas para evitar estos riesgos.
3. Controlar el trabajo de mujeres, menores de edad y personas disminuidas física y/o psíquicamente y contribuir a su readaptación laboral y social.
4. Clasificación y determinación de tareas para los trabajadores mencionados en el literal anterior.

**Artículo 15. Responsabilidades del decano de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH en el área de seguridad y salud en el trabajo**

- a) Definir políticas a implementarse para una mejor administración de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” en temas de Calidad, Seguridad y Ambiente.
- b) Destinar los recursos económicos necesarios para el correcto desenvolvimiento de la prevención de los riesgos laborales.
- c) Solicitar reportes al responsable de prevención de riesgos de la Facultad de Mecánica de la “ESPOCH” o al servicio médico, con el fin de mantenerse plenamente informado acerca de la prevención de riesgos que se está realizando.
- d) Velar por el cumplimiento de todas y cada una de las normas, reglamentos e instructivos de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH a través del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo.

**Artículo 16. Responsabilidades de los mandos medios.** Los distintos niveles de supervisión de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, además de las responsabilidades asignadas por el Decano de la facultad o el Representante Legal, tienen la responsabilidad de:

**Responsabilidad de los directores y docentes**

- a) Velar por el cumplimiento de todos los procedimientos relativos a la Seguridad y Salud del personal a su cargo corrigiendo cualquier condición y/o acción insegura que hayan sido identificadas o informados por los trabajadores.
- b) Controlar que las personas a su cargo utilicen los equipos de protección individual designados en cada área.
- c) Determinar las condiciones de riesgo y coordinar las mejoras de estas

condiciones con el responsable de seguridad.

- d) Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
- e) Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de ya decisión que en definitiva se adopte.

### **Responsabilidad de los encargados de los talleres y laboratorios**

- a) Controlar que las máquinas, equipos y herramientas estén en perfecto estado y que no represente un riesgo al momento de trabajar con ellas.
- b) Informar a la autoridad competente de las fallas evidenciadas en las diferentes máquinas, equipos y herramientas.
- c) Respetar las reglas de seguridad que se tienen para cada área de trabajo.
- d) Mantener en óptimas condiciones los diferentes puestos de trabajo a su cargo.
- e) Llevar el control de las diferentes anomalías o fallas que presentan las máquinas y equipos para conservarlos en óptimas condiciones.
- f) Verificar que se utilice el EPP adecuado en los diferentes puestos de trabajo.
- g) Verificar el correcto funcionamiento de las diferentes máquinas y equipos antes de su funcionamiento.
- h) Controlar que los puestos de trabajo estén en perfecto estado de orden y limpieza antes y después de realizar el trabajo.

## **CAPÍTULO III**

### **DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN POBLACIONES VULNERABLES**

#### **Artículo 17. Del personal femenino**

- a) Se evitará la exposición laboral a factores de riesgos que puedan afectar la salud reproductiva. Se pondrá especial cuidado en caso de embarazo y lactancia.

- b) La Facultad de Mecánica de la ESPOCH deberá prohibir el trabajo al personal femenino dentro de las dos semanas anteriores al parto y las diez semanas posteriores.
- c) No dará por terminado el contrato de trabajo por causa del embarazo o lactancia de la mujer trabajadora la Facultad de Mecánica de la ESPOCH no podrá reemplazarla definitivamente dentro del periodo de doce semanas.
- d) En caso de que una mujer permanezca ausente de su trabajo hasta por un año a consecuencia de enfermedad que, según el certificado médico, se origine en el embarazo o en el parto, y la incapacite para trabajar, no podrá darse por terminado el contrato de trabajo por esa causa.
- e) La mujer embarazada no podrá ser objeto de despido intempestivo ni de desahucio, desde la fecha que se inicie, el embarazo, particular que justificará con la presentación del certificado médico otorgado por un profesional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, y a falta de éste, por otro facultativo.

#### **Artículo 18. Prevención de riesgos para menores de edad**

- a) La Facultad de Mecánica de la ESPOCH no contratará a menores de edad, cumpliendo lo dispuesto en los artículos 137 y 138 del Código del Trabajo.

#### **Artículo 19. Para personas con discapacidad**

- a) La Facultad de Mecánica de la ESPOCH deberá garantizar la protección de los trabajadores que por su situación de discapacidad sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberán tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de protección necesarias.
- b) Se evitará la exposición de personas con discapacidad a factores de riesgo que puedan afectar o aumentar su condición de discapacidad y a factores de riesgo que sean más sensibles que el resto de personas.
- c) En casos de situación de emergencia tendrá prioridad este grupo para efectos de rescate o evacuación.

#### **Artículo 20. Prestadores de actividad complementaria**

- a) Todos los contratos de servicios complementarios suscritos por la Facultad de

Mecánica de la ESPOCH deberán incorporar en su texto una cláusula que contemple la obligatoriedad que tiene el contratista de cumplir lo establecido en este Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- b) Todo el personal que está bajo la responsabilidad de un contratista de servicios complementarios y que ingresa a realizar trabajos la Facultad de Mecánica de la ESPOCH deberá cumplir con las siguientes normas:
- Solicitar el Reglamento Interno de Seguridad o Plan Mínimo de Seguridad (dependiendo del número de trabajadores) que deberá estar legalizado en el Ministerio de Relaciones Laborales.
  - Exigir que todos los empleados estén afiliados al IESS.
  - Incumplir las disposiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo contempladas en este Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, puede sancionarse con la suspensión temporal o la rescisión del contrato respectivo, dejando establecido que las suspensiones no eximen al contratista de las obligaciones o sanciones constantes en las cláusulas del contrato.

#### **Artículo 21. Personal extranjero**

- a) La Facultad de Mecánica de la ESPOCH garantizará en el tema de Seguridad y Salud, el mismo trato que para el personal nacional.

### **CAPÍTULO IV**

#### **DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH**

A continuación se analizarán todos los riesgos identificados y evaluados en la matriz de riesgos

**Artículo 22. Identificación, análisis y evaluación de riesgos.** La Facultad de Mecánica de la ESPOCH analizará y evaluará al menos cada dos años, los riesgos laborales presentes en cada actividad que se realiza así como: los riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, y ambientales. La identificación, análisis y evaluación de los riesgos se procederá de la siguiente manera:

- a) Identificación y evaluación de los factores de riesgos en las instalaciones y en

cada uno de los puestos de trabajo aplicando métodos y técnicas de Seguridad, Salud y Ambiente.

- b) Estudio y evaluación de cada factor de riesgo existente.
- c) Mediciones para los factores de riesgos.

### **Artículo 23. Control y prevención de riesgos**

- a) Una vez identificado y evaluado los riesgos se procederán a implementar medidas de control mediante planes y programas que permitan mitigar los riesgos y accidentes de trabajo. Para lo cual se priorizará el control de los factores de riesgo laborales primero en la fuente, luego en el medio y como último recurso en el receptor.
- b) Se denominará como fuente aquel sistema, proceso, equipo o maquinaria que genera el factor de riesgo.
- c) Se denominará como medio aquel que transporta o transmite el factor de riesgo e interactúa entre la fuente y el receptor.
- d) Se denominará receptor aquel que recibe, recibe y es afectado por el factor de riesgo, es decir el trabajador.
- e) Se efectuará la prevención y control de los factores de riesgo físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales.

## **TÍTULO. I FACTORES DE RIESGO FÍSICOS**

### **Artículo 24. Temperatura elevada**

- a) Se efectuará las medidas correctivas y preventivas necesarias en las áreas o puestos de trabajo donde la temperatura sea superior o inferior a la de confort (17°C a 24°C), la presencia del calor excesivo dificulte o influya en el desenvolvimiento normal de las actividades del trabajador o superen los niveles máximos permisibles de temperatura (mayor a 28°C).
- b) Se implementara puntos de hidratación dentro de las instalaciones para prevenir deshidratación de todo el personal expuesto al riesgo.

- c) Se informará a todo el personal que trabaje en los talleres de soldadura, fundición y CEDICOM a cerca de los choques térmicos como un riesgo en su trabajo y las medidas a tomar para evitar sus consecuencias.

#### **Artículo 25. Ruido**

- a) Se efectuarán las medidas correctivas y preventivas necesarias en las áreas o puestos de trabajo como tornos, fresadora, rectificadora y soldadura eléctrica, o donde el ruido se aproxime a los niveles máximos permisibles de 85 dB.
- b) Se realizara mantenimiento preventivo, como control en la fuente de máquinas emisoras de ruido, para mantener el ruido normal que genera la máquina y evitar ruidos adicionales por defectos, daños y mal funcionamiento de la misma.
- c) Se exigirá al personal expuesto a ruido de tapones auditivos y/o protectores auriculares dependiendo el nivel de exposición al ruido.

#### **Artículo 27. Vibración**

- a) Se hará un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria transmisora de vibraciones para disminuir sus efectos.
- b) El anclaje de máquinas que produzcan vibraciones se lo hará en superficies que tengan una cimentación adecuada logrando su óptimo equilibrio estático y dinámico.
- c) Se colocara aisladores de vibración en los puestos de anclaje de máquinas evitando, así que se transmitan a través del piso a otra parte y cause daños a las instalaciones y al personal.
- d) No se instalarán maquinas o aparatos que produzcan vibraciones adosados a paredes o columnas.

#### **Artículo 28. Radiación no ionizante**

- a) La radiación que proviene de diversas fuentes como infrarrojas del arco de suelda eléctrica y ultravioleta de todo tipo de soldadura y proveniente de los rayos solares, será objeto de la aplicación de medidas preventivas.
- b) Se instruirá a todo trabajador expuesto a este tipo de radiación en forma verbal y escrita sobre el peligro y las medidas de protección.

- c) Todos los trabajos de soldadura eléctrica se realizarán de ser posible en cabinas, compartimientos o pantallas de material no combustible para evitar la contaminación con otros trabajadores.
- d) Se utilizarán los equipos de protección personal como gafas y pantalla protectora facial absorbente de radiaciones, guantes y delantal de cuero en el caso de emisión de radiaciones ultravioleta en trabajos de soldadura.
- e) En los lugares de trabajo donde se efectúen operaciones que originen radiaciones ultravioletas, se señalará convenientemente la existencia de este riesgo.

### **Artículo 29. Presiones de aire**

En los laboratorios de meca trónica y control automático que se trabaja con circuitos electro neumático, los mismos que para su funcionamiento requiere presiones de aire se tomara las siguientes precauciones:

- a) Conectar el aire comprimido después de haber montado y fijado correctamente todos los elementos flexibles.
- b) Se capacitara a los docentes y estudiantes de los riesgos a los que está expuesto al trabajar con presiones de aire.
- c) Para trabajar en los laboratorios mencionados se utilizara protección visual.

### **Artículo 30. Manejo eléctrico**

- a) Se debe realizar un control visual del estado de cables, enchufes, y aparatos eléctricos antes de utilizarlos.
- b) No manipular las instalaciones eléctricas si no se posee la formación adecuada.
- c) No se utilizar equipos eléctricos y no se manipular las instalaciones eléctricas con las manos o los pies mojados o con ropa húmeda.
- d) Para prevenir riesgos eléctricos por mal estado de alguno de sus elementos se realiza un plan de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- e) Todos los trabajos de mantenimiento eléctrico de baja o alta tensión serán autorizados únicamente por el responsable de seguridad.

- f) Todas las extensiones eléctricas, enchufes, tomas, conectores que utilicen los trabajadores como es el personal de mantenimiento y personal docente deberán aislarse y protegerse adecuadamente contra la humedad.
- g) Colocar dispositivos de seguridad que permitan cortar la energía eléctrica en su fuente en caso de fallas en el sistema eléctrico.
- h) Toda caja de breacker, armarios eléctricos y cajas de conexión siempre deberá tener su respectiva tapa en posición de cerrado y su respectiva identificación del riesgo.
- i) Todo trabajo que implique electricidad (especialmente de alta tensión) se lo deberá realizar con el equipo de protección personal adecuado, guantes de cuero o sintéticos y botas con aislamiento. No se utilizarán botas con punta de acero u otros elementos metálicos como llaves, monedas, cadenas, relojes, etc.
- j) Se capacitara a todo el personal que maneje electricidad de la peligrosidad y consecuencias que conlleva la mala manipulación.

#### **Artículo 31. Ventilación insuficiente**

- a) Se realizara mantenimiento preventivo del sistema de ventilación eólico instalado en la parte superior de los galpones de los talleres.
- b) Se colocara ventilación localizada en los puestos que hay presencia de sustancias contaminantes como son: los puestos de soldadura y en los hornos de fundición, lo más cerca posible a la fuente de emisión del contaminante el que cumplirá la función de descargar al exterior cumpliendo la Legislación vigente sobre contaminación atmosférica.
- c) En los casos en que debido a las circunstancias del proceso o a las propiedades de los contaminantes, no sea viable disminuir sus concentraciones mediante los sistemas de control anunciados anteriormente, se emplearán los equipos de protección personal adecuados.

## **TÍTULO. II FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS**

#### **Artículo 32. Espacio físico reducido**

- a) Disminuir el número de estudiantes para la realización de las prácticas por puesto de trabajo.

- b) Capacitación sobre organización del trabajo para aprovechar al máximo el espacio físico en el cual desarrolla las diferentes prácticas.
- c) La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

### **Artículo 33. Obstáculos en el piso**

- a) Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.
- b) Los pasillos, galerías y corredores se mantendrán en todo momento libre de obstáculos y objetos almacenados.
- c) Realizar programas de limpieza.
- d) Capacitar a los docentes, estudiantes, trabajadores y empleados en la importancia de mantener las vías de circulación libres de obstáculos.

### **Artículo 34. Desorden**

- e) Implementar programas de las 5s.
- f) Mantener limpio y ordenado cada puesto de trabajo.
- g) Mantener las herramientas y equipos de trabajo limpios y en el lugar apropiado.
- h) Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.
- i) Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

### **Artículo 35. Maquinaria desprotegida**

- a) Se implementará la señalización de Seguridad de la maquinaria que no cuente con la misma o que haya sido retirada por cualquier motivo.
- b) Se respetarán a cabalidad los manuales de funcionamiento de la maquinaria adquirida por la Institución, poniendo énfasis a la seguridad que en ellas se anexan.
- c) Comprobar que los sistemas de seguridad propios de las máquinas estén funcionando correctamente, caso contrario reportar inmediatamente al encargado.

- d) No utilizar guantes en trabajos con cuchillas que impliquen trabajo manual y cortes de precisión en sierras circulares, tornos, rectificadoras y cizallas de metal.
- e) La limpieza y retirada de residuos cercanos a cuchillas y partes en movimiento, se realizará por medios auxiliares adecuados que mantengan al trabajador a distancia de seguridad suficiente.
- f) Se mantendrán en su lugar las guardas protectoras de máquinas o herramientas motorizadas (rodillos, bandas, cadenas o cintas transportadoras).
- g) Inspeccionar la maquinaria en operación y observar que no haya peligros.
- h) Se tendrá en cuenta siempre la ubicación del botón de parada de emergencia, si es que lo tienen las máquinas y equipos. Además se comprobará rutinariamente su funcionamiento.
- i) No utilizar guantes en trabajos que debido al proceso se tenga que acercar las manos a partes en movimiento de las máquinas, como rodillos, cilindros, cadenas-piñón, banda-polea, engranajes, etc.

#### **Artículo 36. Manejo de herramienta cortante y/o punzante**

- a) Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.
- b) Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- c) Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.
- d) Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- e) Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
- f) Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.

- g) Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- h) Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.
- i) Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
- j) Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.

### **Artículo 37. Transporte mecánico de cargas**

- a) Se realizará un plan de mantenimiento preventivo para el puente grúa instalada en el Taller de Fundición utilizado para transportar las cucharas con la colada de fundición.
- b) El puente grúa se conservarán en perfecto estado y orden de trabajo, ateniéndose a las instrucciones dadas por los fabricantes y a las medidas técnicas necesarias para evitar riesgos.
- c) La elevación y descenso de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y efectuándose siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- d) El operador del puente grúa evitarán siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores o donde la eventual caída de la carga puedan provocar accidentes que afecten a los trabajadores.
- e) El operador será convenientemente instruido del funcionamiento y maniobra del puente grúa
- f) Para el transporte del metal fundido, sobre puestos de trabajo, se avisara con antelación suficiente para permitir que el personal se sitúe en lugares seguros sin que pueda efectuarse la operación hasta tener la evidencia de que el personal quede a cubierto del riesgo.
- g) El operador del puente grúa y el personal que con estos aparatos se relacionan, utilizarán los medios de protección personal adecuados a los riesgos a los que estén expuestos.

### **Artículo 38. Caída de objetos en manipulación**

- a) El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.
- b) Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.
- c) Cuando se levanten o conduzcan objetos pesados por dos o más trabajadores, la operación será dirigida por una sola persona, a fin de asegurar la unidad de acción.
- d) Se usara el equipo de protección para la manipulación de objetos

### **Artículo 39. Proyección de sólidos o líquidos**

- a) En trabajos de torneado, fresado, rectificado esmerilado, amolado, soldadura y corte de metales u otros que provoquen proyección de partículas a alta velocidad o incandescentes, se debe utilizar el equipo de protección personal apropiado (gafas, protector facial, guantes, mangas y delantales de cuero) para evitar daño a los ojos, cara o partes del cuerpo expuestas.
- b) Los esmeriles y amoladoras deberán contar con las guardas de seguridad, caso contrario no se realizará el trabajo con éstas herramientas.
- c) Señalizar el área donde se vaya a efectuar trabajos que impliquen proyección de partículas, como esmerilado, amolado u otros, para evitar hacer daño a otros trabajadores que estén circulando por el sitio.
- d) Utilizar los discos de desbaste o piedras de esmeril solo hasta la señal de seguridad, para evitar el rompimiento de éstos y la proyección violenta contra el trabajador.
- e) Formación e información de las personas que operan las máquinas y herramienta.

### **Artículo 40. Superficies o materiales calientes**

- a) Evitar el contacto con superficies calientes como platinas, tubos o perfiles recién soldados y porta electrodos para prevenir quemaduras graves.
- b) Respetar las señales de seguridad que indican la presencia de materiales calientes.

- c) Evitar el contacto directo con cualquier parte del cuerpo con superficies o materiales calientes.
- d) Utilizar guantes apropiados cuando se manipula superficies calientes.

### **TÍTULO. III FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS**

#### **Artículo 41. Humos y gases de soldadura**

- a) Como control en la fuente de humos y gases de soldadura se implementarán sistemas de extracción localizada si el proceso lo permite.
- b) Como control en el medio se procurará una adecuada ventilación de dichas áreas.
- c) Evitar colocar la cabeza sobre el plano de trabajo de soldadura.
- d) Se deberá usar la protección respiratoria adecuada (mascarilla con filtro).

#### **Artículo 42. Almacenamiento, etiquetado y manipulación de químicos**

- a) Todo producto químico será almacenado y etiquetado de acuerdo a normas Nacionales e Internacionales de almacenamiento.
- b) Mantener y revisar que las Hojas de Datos de Seguridad de Productos Químicos (M.S.D.S.) estén disponibles para toda persona que maneje productos químicos.
- c) Se evitará almacenar productos químicos reactivos en el mismo sitio, o se almacenarán alejados e identificados para prevenir alguna reacción.
- d) Mantener cerrados herméticamente todos los recipientes que contengan productos químicos si no se están utilizando.
- e) Separar e identificar todo producto químico que no tenga su etiqueta o que no esté legible para prevenir que sea utilizado el producto de forma inadecuada.
- f) Se prohibirá verter sustancias químicas en envases no aptos para el caso o mezclar sustancias químicas que no conozca.
- g) Para la manipulación de químicos usar obligatoriamente protección para las manos y protección respiratoria.

## **TÍTULO. IV FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS**

### **Artículo 43. Sobresfuerzo físico**

- a) En los casos que se requiera transportar cargas demasiado pesadas se procurara utilizar en lo posible ayuda mecánica, o realizar la tarea entre más de una persona.
- b) Los esfuerzos deben ser adecuados a las personas que los realizan según: su capacidad física, su edad, su entrenamiento, la temperatura ambiente.
- c) En los puestos de trabajo en los que haya que realizar esfuerzos, deberán estar diseñados ergonómicamente.
- d) Debe evitarse en tareas de cierto esfuerzo, movimientos continuos y repetitivos.
- e) El diseño de un puesto de trabajo en el que haya de realizarse esfuerzos, se deberán contemplar cuatro elementos: los objetos a manipular (piezas, útiles de mano), los esfuerzos a aportar en los puntos a alcanzar o en los objetos a manipular, la colocación de los puntos a alcanzar con las manos o con los pies y la finura de detalles a ver.
- f) En trabajos que se realice sobresfuerzo físico se tomara pausas activas de 10 minutos por cada hora de trabajo para evitar la fatiga física de los trabajadores.

### **Artículo 44. Levantamiento manual de objetos**

- a) El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se indica : Varones hasta 16 años – 35libras, mujeres hasta 18 años - 20 libras, varones de 16 a 18 años - 50 libras, mujeres de 18 a 21 años - 25 libras, mujeres de 21 años o más - 50libras, varones de más de 18 años - hasta 175 libras.
- b) No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.
- c) Formar a todo el personal que realice levantamiento de cargas sobre lesiones que puedan producirse y posturas correctas en posición estática.
- d) Para el levantamiento de cargas se aplicara técnicas seguras:
  - Aproximar la carga a ser levantada.
  - Doblar las rodillas, con los pies separados (aproximadamente al ancho de los hombros); con un pie ligeramente delante del otro.

- Tomar la carga teniendo cuidado de las esquinas o filos cortantes.
  - Mantener la carga cerca del cuerpo.
  - Mantener la espalda recta y levantar la carga lentamente en forma gradual, usando los músculos de las piernas.
  - Al bajar la carga, tener cuidado de cualquier gancho.
  - Para transportar la carga se deberá pegar al cuerpo y distribuir la carga ambos lados de la columna.
- e) El personal destinado a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.

#### **Artículo 45. Movimiento corporal repetitivo**

- a) Conseguir que el equipo y el entorno de trabajo sean ergonómicamente adecuados (rediseño de herramientas, mobiliario, teclados, paneles de control, etc.).
- b) En la utilización de las herramientas manuales es conveniente distribuir la fuerza prefiriendo la actuación de varios dedos y favoreciendo el uso alternativo de las manos.
- c) Utilizar las herramientas y materiales adecuados y en buen estado para procurar sólo utilizar la fuerza necesaria para efectuar la tarea.
- d) Hay que evitar la presión de las herramientas en la palma de la mano, las muñecas y los codos con la utilización de EPP adecuado.
- e) Entrenar a los trabajadores, antes de asignarles una tarea, en los principios ergonómicos que reducen la probabilidad de lesionarse.
- f) Promover revisiones regulares de los equipos y métodos de trabajo, así como reconocimientos médicos para la detección precoz de las lesiones.
- g) Realizar pausas activas con ejercicios de relajación y estiramiento de los tendones y articulaciones de manos, brazos y hombros, cuando el trabajo de estos miembros es repetitivo.

#### **Artículo 46. Posiciones inadecuadas**

- a) Todo puesto de trabajo se ajustará a las dimensiones antropométricas del trabajador.

- b) Se realizarán estudios ergonómicos de puestos de trabajo para la contratación de trabajadores que su antropometría y biomecánica se ajusten a los requerimientos de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.
- c) Mantener siempre la columna en posición recta.
- d) En trabajos de oficina o administrativos, mantener una distancia de por lo menos 40 cm. entre el trabajador y el monitor.
- e) Procurar mantener un espacio entre el teclado y el filo del escritorio suficiente para apoyar los antebrazos.

#### **Artículo 47. Posición de pie**

- a) Los tableros, mesas o planos de trabajo deberán estar a una altura tal que el trabajador evite posiciones inadecuadas como flexionar la columna con las piernas rectas durante tiempos prolongados.
- b) Realizar pausas activas en el trabajo de 10 minutos por cada hora de trabajo.
- c) Utilizar un apoyo pequeño (10 cm. aproximadamente) para el pie (reposapiés) en el caso de trabajos estáticos.

#### **Artículo 48. Posición sentada**

- a) Se dispondrá de sillas ergonómicas con respaldo y altura de asiento regulable y con garruchas.
- b) Sentarse recto, cerca de la mesa, la espalda contra el respaldo, las rodillas dobladas y los pies en el suelo.
- c) Usar cojín para soportar la parte baja de la espalda si no tenemos silla ergonómica.
- d) Durante la jornada laboral se tomara periodos para realizar ejercicios de relajación como estiramiento, caminar de 5 minutos por cada hora de trabajo.
- e) Cambiar de postura periódicamente.

#### **Artículo 49. Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs**

- a) La pantalla debe colocarse a una distancia de entre 40 y 55 cm respecto a los ojos del usuario, de tal forma que el borde superior de la pantalla quede ligeramente por debajo de la línea horizontal de la visión.

- b) La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad del usuario, que podrá moverla en tres direcciones: rotación horizontal, altura e inclinación vertical y además debe permitir ajustar fácilmente su luminosidad y contraste.
- c) El ambiente de trabajo debe tener iluminación suficiente para evitar efectos de deslumbramiento.
- d) El teclado debe tener espacio suficiente (mínimo de diez centímetros) delante del teclado para que el usuario pueda apoyar manos y brazos minimizando así la tensión estática en brazos y espalda.
- e) Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.
- f) La superficie de trabajo deberá ser poco reflejante y tener unas dimensiones suficientes para permitir la colocación del equipo, documentación y material accesorio.
- g) Los asientos de trabajo deberán tener una altura ideal que permita los codos queden en ángulo recto cuando se apoye el antebrazo sobre la superficie de trabajo.
- h) El asiento debe ser estable y proporcionar libertad de movimiento y una postura confortable.

## **TÍTULO. V FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES**

### **Artículo 50. Trabajo nocturno**

- a) Se procurará realizar las prácticas en los talleres y laboratorios en horarios tales que no afecten a la salud mental del personal.
- b) De ser posible se reducirá la carga de trabajo por la noche, ya que se necesita un mayor esfuerzo para conseguir los mismos resultados que durante el trabajo diurno.
- c) Prever una pausa lo suficientemente larga que permita tomar al menos una comida caliente durante las horas de trabajo.
- d) Evitar que el turno del siguiente día empiece a una hora demasiado temprano.

### **Artículo 51. Alta responsabilidad**

- a) Facilitar y orientar la atención necesaria para desempeñar el trabajo.
- b) Proporcionar las ayudas pertinentes para que la carga o esfuerzo de atención y de memoria llegue hasta niveles que sean manejables (ajustando la relación entre la atención necesaria y el tiempo que se ha de mantener).
- c) Fomentar el apoyo entre las trabajadoras y trabajadores y de superiores en la realización de las tareas.
- d) Rediseñar el lugar de trabajo (adecuando espacios, iluminación, ambiente sonoro, etc.).
- e) Fomentar el apoyo entre las trabajadoras y trabajadores y de superiores en la realización de las tareas.
- f) Promocionar la autonomía de los trabajadores y trabajadoras en la realización de las tareas.
- g) Elaborar guías de laboratorios y talleres para el desarrollo de las distintas prácticas que se realiza, para reforzar los conocimientos aplicando los conceptos teóricos a la práctica.
- h) Informar y formar a los estudiantes de lo que tienen que hacer y la forma de hacerlo para el desarrollo de las distintas prácticas.

### **Artículo 52. Minuciosidad de la tarea**

- a) Desarrollar métodos de trabajo que faciliten realizar las actividades de manera más fácil y segura.
- b) Adecuar la cantidad de trabajo al tiempo que dura la jornada.
- c) Promocionar la autonomía de los trabajadores y trabajadoras en la realización de las tareas.

### **Artículo 53. Programa de prevención del VIH/SIDA**

- a) No será motivo de terminación de las relaciones laborales, el que el trabajador tenga o haya adquirido VIH-SIDA.
- b) Se tramitará la jubilación por invalidez absoluta y permanente en trabajadores que hayan desarrollado el Síndrome de Inmune Deficiencia Adquirida y que ya no

puedan realizar sus actividades laborales con normalidad debido a dicha enfermedad.

- c) Se prohibirá la prueba de VIH-SIDA como requisito para obtener o conservar el empleo.
- d) Promover la prueba de VIH-SIDA de manera voluntaria y confidencial, y promocionar su prevención en el lugar de trabajo.

## **CAPÍTULO V**

### **DE LOS ACCIDENTES MAYORES**

#### **Artículo 54. Prevención de incendios y explosiones**

Para prevenir incendios y explosiones se tomara las siguientes precauciones:

- a) Mantener ventilados los lugares donde se almacenen o manejen solventes, pinturas, químicos inflamables y derivados de petróleo.
- b) Utilizar solventes con una temperatura adecuada de seguridad, para limpiar partes de máquinas, equipos, herramientas, etc.
- c) Verificar que los computadores y demás artefactos eléctricos estén correctamente desconectados al finalizar la jornada laboral.
- d) No realizar trabajos de soldadura en ambientes inflamables y mantener cerca del área de trabajo de soldadura un extintor para mitigar cualquier conato de incendio.
- e) Se prohibirá terminantemente el encender cualquier tipo de llama o provocar alguna chispa que implique un riesgo y posible causa de incendio o explosión, especialmente en áreas que contengan material combustible, pintura, papel y solventes químicos.
- f) Cada semana se limpiarán internamente los sitios de acumulación de polvo y partículas, para evitar que el material seco pueda encenderse por efecto de la temperatura o chispa eléctrica.
- g) Se revisará periódicamente de acuerdo al programa de mantenimiento preventivo general, las instalaciones eléctricas.

## **Artículo 55. Emergencias medidas organizativas**

- a) El plan de emergencia deberá ser conocido por todos los trabajadores los mismos que recibirán la capacitación respectiva y deberá ser actualizado por lo menos cada año o cuando se haya realizado modificaciones importantes a la infraestructura, cantidad de personal o procesos de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.
- b) El personal de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH estará organizado de tal forma que durante una emergencia la evacuación sea de una manera ordenada y por los sitios señalados para el efecto.
- c) Todas las entradas, salidas de emergencia, puertas, rutas de evacuación y lugares de concentración de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. Estarán adecuadamente señalizadas.
- d) Se formarán brigadas contra incendios, evacuación y primeros auxilios, conformadas con trabajadores propios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. Se adiestrará al personal que conforme las brigadas, en temas específicos y sólo ellos actuarán durante la emergencia.
- e) El personal de la brigada contra incendios deberá ser apto tanto en la preparación física como en el conocimiento de las técnicas de extinción de incendios, sistema y diseño de la Instalación. Deberán estar físicamente aptos para participar en las operaciones de la brigada y en las prácticas y sesiones de entrenamiento.
- f) La Institución dotará de equipos contra incendios y sistema de agua de acuerdo al estudio y mapa de riesgos. Dispondrá de un plano distributivo para mejor ubicación, señalización e identificación de los equipos contra incendios.
- g) Los extintores de incendios se ubicarán en lugares estratégicos, de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- h) El número capacidad y clasificación de los extintores a instalarse dependerá de la carga de fuego, riesgos y condiciones de cada sitio de trabajo.
- i) No colocar materiales u objetos obstaculizando los pasillos, áreas de circulación y zonas de evacuación, tampoco junto a las puertas de escape y equipos de extinción de incendios, interruptores de iluminación y tableros eléctricos.
- j) La brigada contra incendios deberá entrenar y capacitar a todo el personal para

saber cómo actuar en el caso de que se produzca un incendio.

- k) Las actividades de capacitación y entrenamiento de la Brigada de Primeros Auxilios estarán coordinados por el responsable de prevención de riesgos.
- l) Los botiquines de primeros auxilios se mantendrán con un mínimo de reserva: de acuerdo lo establecido por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo y serán colocados en lugares adecuados de la Instalación.

#### **Artículo 56. Plan de emergencia**

- a) Durante una emergencia desactivar máquinas, equipos, sistemas, herramientas o computadores siempre que sea posible.
- b) Durante la emergencia, seguir las indicaciones del responsable de prevención de riesgos o miembros de la Brigada para la evacuación de las instalaciones.
- c) En caso de incendio, usar el extintor, cuando el incendio se esté iniciando o sea de menor proporción.
- d) En caso de emergencia llamar al teléfono del Cuerpo de Bomberos más cercano, Cruz Roja, Defensa Civil o Ambulancias de Centros Hospitalarios cercanos, dependiendo de la magnitud y tipo de emergencia.
- e) La Brigada de Primeros Auxilios realizará el manejo inicial de la víctima, sus actividades se harán hasta la llegada del personal médico o paramédico quienes continuarán con la atención del paciente.
- f) Cuando se presente un conato de incendio, la persona que esté más cerca, deberá iniciar el combate con el extintor más próximo.
- g) Uno de los integrantes de las Brigadas designado y capacitado previamente será el encargado de suspender la energía eléctrica.
- h) El resto del personal de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. deberá abandonar las instalaciones de manera ordenada pero rápidamente hacia los sitios que ya han sido establecidos previamente.
- i) Si la emergencia supera los de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. (Local, zonal, regional, nacional, etc.), se mantendrá informado a través de los medios de comunicación y se seguirá las instrucciones únicamente de los organismos de

emergencia oficiales.

- j) En caso de terremotos, si se encuentra dentro de las oficinas, bodega y talleres, tomar la salida de emergencia y evacuar ordenadamente a paso rápido pero no corriendo, afuera ubicarse en sitios que no impliquen riesgo de caída de objetos como postes, cables de energía eléctrica y árboles.
- k) Si se encuentra dentro de la Instalación y lejos de las salidas de emergencia, se deberá quedar en el sitio, pero alejado de paredes o máquinas móviles, cargas suspendidas y cables de energía. Colocarse en posición fetal junto a algún objeto resistente como mesones, escritorios o vigas.

### **Artículo 57. Contingencia**

- a) Se adiestrará al personal que conforme las brigadas, en temas específicos y solo ellos actuarán después de la emergencia.
- b) Seguir las instrucciones de los miembros de las brigadas en caso de requerir mayor personal para la contingencia.
- c) Cuando haya acabado el evento, el encargado de la prevención de riesgos hará una minuciosa inspección conjuntamente con el Cuerpo de Bomberos y determinará si se puede o no regresar a los sitios de trabajo.
- d) Se hará un conteo del personal para verificar que no haya quedado alguien atrapado en las instalaciones.
- e) Se delegará funciones a los trabajadores para el inmediato reinicio de los trabajos si la situación lo permite.
- f) Uno de los miembros de la brigada de emergencia se encargará conjuntamente con el Supervisor de restablecer la energía, agua u otros suministros, una vez superada la situación.
- g) El encargado de la prevención de riesgos efectuará la primera evaluación de pérdidas con la colaboración de las entidades locales de emergencias como son Bomberos, Defensa Civil, Policía Nacional, Cruz Roja, etc. y se encargará de notificar a las autoridades de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

## CAPÍTULO VI

### DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

#### **Artículo 58. Señalización**

- a) La Facultad de Mecánica de la ESPOCH colocará señalización de seguridad con la finalidad de indicar la presencia de riesgos y las medidas a adoptar ante los mismos. y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
- b) La señalización de seguridad, no sustituirá en ningún caso la adopción obligatoria de medidas preventivas, colectivas e individuales, necesarias para la eliminación o mitigación de los riesgos existentes; esta, será complementaria y se basará en los siguientes criterios.
- c) La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.
- d) Se usarán preferentemente pictogramas, evitando en lo posible, la utilización de palabras escritas.
- e) La señalización de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH se realizará en base a normas INEN y/o normas internacionales.
- f) Las pinturas utilizadas en la señalización de seguridad serán resistentes al desgaste y lavables; dichas señales, deberán mantenerse en buen estado, limpias, y renovarse cuando estén deterioradas.

**Artículo 59. Señales de prohibición.** Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

Figura 45. Señales de prohibición



Fuente: NTP 399.010-1

**Artículo 60. Señales de obligación.** Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

Figura 46 Señales de obligación



Fuente: NTP 399.010-1

**Artículo 61. Señales de advertencia.** Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

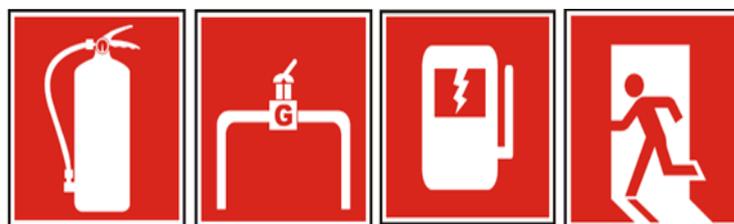
Figura 47. Señales de advertencia



Fuente: NTP 399.010-1

**Artículo 62. Señales de lucha contra incendios.** Estarán representadas por un rectángulo o cuadrado rojo con fondo blanco.

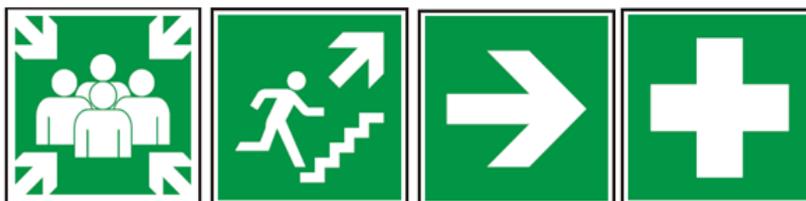
Figura 48. Señales de lucha contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1

**Artículo 63. Señales de salvamento y socorro.** Estarán representadas por un cuadrado o rectángulo verde con símbolo blanco.

Figura 49. Señales de salvamento y socorro



Fuente: NTP 399.010-1

## **CAPÍTULO VII**

### **DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

#### **Artículo 64. Vigilancia de la salud**

- a) la Facultad de Mecánica de la ESPOCH será responsable de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.
- b) Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.
- c) Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio.
- d) Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

## **CAPÍTULO VIII**

### **DEL REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

#### **Artículo 65. Investigación de accidentes**

- a) Es obligación del responsable de seguridad, Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que

los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología.

- b) El responsable de seguridad, deberá elaborar y entregar el reporte de notificación de todo accidente con baja, es decir, que causará la pérdida de más de una jornada laboral. Dicho reporte, deberá ser enviado a la Dirección de Riesgos del Trabajo, en el término de diez (10) días, contados desde la fecha del siniestro.

#### **Artículo 66. Objetivos de la investigación de accidentes**

- a) Establecer el derecho a las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo.
- b) Establecer las causas inmediatas, básicas y las por déficit de gestión que determinaron el accidente-incidente.
- c) Emitir los correctivos necesarios para evitar su repetición.
- d) Establecer las consecuencias del accidente; lesiones, daño a propiedad, daño ambiental.
- e) Establecer responsabilidades.

#### **Artículo 67. Registro de accidentes - incidentes**

- a) Será Obligación del Responsable de Seguridad, el llevar el registro de los accidentes de trabajo e incidentes laborales ocurridos, así como la estadística de accidentabilidad respectiva.
- b) La investigación y registro de accidentes realizará el responsable de prevención de riesgos, inmediatamente después de transcurrido el suceso, mediante la constatación, entrevistas, testimonios verbales o escritos del accidentado y testigos e informes médicos. Se utilizará para este trabajo el procedimiento que consta en la resolución CD 390 y formatos del IESS, pólizas de seguros, certificados de facultativos y otros que sean necesarios.
- c) Definir y motivar los correctivos específicos y necesarios para prevenir la ocurrencia y repetición de los accidentes de trabajo.
- d) Establecer las consecuencias derivadas del accidente del trabajo.
- e) Se aplicará el método de árbol de fallos para la investigación del accidente en un

plazo máximo de 24 horas de acuerdo al CI: 118 del IESS.

- f) Se llevara un registro sistemático de accidentes laborales cuya investigación y medidas correctivas se realizarán dentro de las 24 Horas posteriores al accidente.
- g) Todo registro deberá llevar la firma del representante legal para evidenciar su conocimiento, y cumplimiento en el caso de tomar medidas preventivas, correctivas o mejoras para prevenir nuevos accidentes.

## **CAPÍTULO IX**

### **DE LA INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS**

#### **Artículo 68. Inducción, formación y capacitación**

- a) Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
- b) Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- c) Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.
- d) Todo trabajador nuevo, antes de iniciar su actividad laboral, deberá realizar el proceso de inducción específica al puesto de trabajo.
- e) Toda empresa de Actividades Complementarias, Servicios Técnicos Especializados o Empresas Contratistas, contratada por la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, deberá cumplir con el proceso de inducción general básico de la empresa Contratante, así como con su propio proceso de inducción al puesto de trabajo.
- f) La información y capacitación en prevención de riesgos, deberá centrarse

principalmente en:

1. Los factores de riesgos significativos presentes en el lugar de trabajo y relacionados con las actividades a desarrollarse, en especial las de alto riesgo.
  2. Las lecciones aprendidas generadas a partir de la ocurrencia de accidentes y/o incidentes ocurridos en la operación.
  3. Las recomendaciones sugeridas después de la realización y análisis de simulacros.
  4. Educación para la Salud.
- g) El Responsable de Seguridad y el Médico, son los responsables de establecer los canales de información sobre los aspectos relacionados como las Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y/o Control Ambiental.

## **CAPÍTULO X**

### **DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL**

#### **Artículo 73. Equipos de protección y ropa de trabajo**

- a) El responsable de Seguridad, definirá las especificaciones y estándares que deberán cumplir los equipos de protección individual a ser utilizados por sus docentes, estudiantes, empleados y trabajadores en el desarrollo de sus diferentes actividades.
- b) La Facultad de Mecánica, en la realización de sus actividades, priorizará la protección colectiva sobre la individual.
- c) El equipo de protección individual requerido para cada, docente, empleado y trabajador, en función de su puesto de trabajo y las actividades que realiza, será entregado de acuerdo con los procedimientos internos.
- d) Todos los empleados y trabajadores, deberían ser capacitados para el uso apropiado de los equipos de protección individual que utiliza, su correcto mantenimiento y los criterios para su remplazo.
- e) Todo equipo de protección individual dañado o deteriorado, deberá ser inmediatamente remplazado antes de iniciar cualquier actividad. Para cumplir con este requerimiento, la Facultad de Mecánica de la ESPOCH deberá mantener un

stock adecuado de los equipos de protección individual para sus empleados y trabajadores.

## **CAPÍTULO XI**

### **DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

**Artículo 74. Gestión ambiental.** La Facultad de Mecánica de la ESPOCH cumplirá con la legislación nacional aplicable y vigente sobre conservación y protección del ambiente. Para cumplir dicho cometido, deberá:

- a) Proveer condiciones de trabajo seguras, saludables y ambientalmente sustentables.
- b) Evitar cualquier tipo de contaminación e impacto adverso sobre el ambiente y las comunidades de su área de influencia.
- c) Monitorear periódicamente aquellas emisiones gaseosas, líquidas y sólidas, requeridas por la reglamentación nacional, de acuerdo con los cronogramas establecidos y aprobados por las entidades Ambientales de Control, relacionadas con las actividades de la empresa.

## **CAPÍTULO XII**

### **DISPOSICIONES GENERALES O FINALES**

Quedan incorporadas al presente Reglamento de seguridad y Salud en el Trabajo, todas las disposiciones contenidas en el Código de Trabajo, sus reglamentos, los reglamentos sobre seguridad y salud ocupacional en general, las normas y disposiciones emitidas por el IESS y las normas internacionales de obligatorio cumplimiento en el País, las mismas que prevalecerán en todo caso.

El presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo entrará en vigencia desde la fecha de su aprobación por parte del Ministerio de Relaciones Laborales, y será de cumplimiento obligatorio de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Se determinó con la actualización de la matriz, que el grado de inseguridad en los talleres es del 80% de riesgo moderado, 15% riesgo importante y un 5% riesgo intolerable; y en los laboratorio el 61% de riesgo moderado, 30% riesgo importante y un 9% de riesgo intolerable.

Se determinó con la elaboración de la matriz de objetivos el recurso material, humano y económico que van intervenir para mitigar y controlar los riesgos identificados.

Se realizó el RISST para la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

Con la aprobación del reglamento se mejorará las condiciones de trabajo, al impulsar mejores prácticas.

## **5.2 Recomendaciones**

Capacitar a los docentes, trabajadores, empleados y estudiantes en las normas de seguridad descritas en el RISST.

Entregar un ejemplar de bolsillo del RISST a los docentes, trabajadores y empleados.

Implementar un plan de emergencia y contingencia.

Dar cumplimiento a las disposiciones estipuladas en el RISST.

## BIBLIOGRAFÍA

**Organización Iberoamericana. 2007.** *NFPA 10*. Colombia : Stella Garcés, 2007.

**BURGOS, Alejandra. 2013.** Monografias.com. [En línea] 27 de Mayo de 2013.

[Citado el: 20 de Agosto de 2013.]

<http://www.monografias.com/trabajos96/seguridadindustrial/seguridadindustrial.shtml>.

**CHIRIBOGA, Galo. 2012.** Formato de Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo. GUIA. Quito : Departamento de publicaciones. Ministerio de Relaciones Laborales, 31 de Octubre de 2012.

**CORTES, Marilly. 2011.** Buenas tareas. [En línea] 14 de 04 de 2011. [Citado el: 20 de 04 de 2013.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Oshas-18001/1978145.html>.

**ERRICK, Robert F. 1989.** Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. [En línea] 14 de Marzo de 1989. [Citado el: 15 de Agosto de 2013.]

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/30.pdf>.

**ESTRADA, Venacio. 2012.** Las 9 S de organización, orden y limpieza en la empresa.

[En línea] 01 de Noviembre de 2012. [Citado el: 21 de Octubre de 2013.]

<http://www.monografias.com/trabajos94/p-s-calidad/p-s-calidad.shtml>.

**GALLEGOS, Ricardo. 2011.** *Equipos de protección personal*. Riobamba :

Docucentro, 2011.

**IESS. 1986.** Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. [En línea] 17 de Noviembre de 1986. [Citado el: 8 de Octubre de 2012.] <http://guiaosc.org/wp-content/uploads/2013/08/Decreto2393.pdf>.

—. **2012.** *Guía Básica de información de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Riobamba : IESS, 2012.

—. **2011.** Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. [En línea] 21 de Noviembre de 2011. [Citado el: 15 de Agosto de 2013.]

[http://www.ceipa.com.ec/noticias/IESS\\_RES\\_390.pdf](http://www.ceipa.com.ec/noticias/IESS_RES_390.pdf).

**ILA. 2005.** Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. [En línea] 15 de Octubre de 2005. [Citado el: 20 de Agosto de 2013.]

<http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Instrumento-Andino-Decisi%C3%B3n-584-y-Reglamento-del-Instrumento-957.pdf>.

**IPN. 2007.** LAS 9 “s” Organización, Orden y Limpieza en tu Empresa. [En línea] 12 de Enero de 2007. [Citado el: 26 de Noviembre de 2013.]  
[http://media.wix.com/ugd/b7a10a\\_5ac0fb319979db910941f32a761e4dbd.pdf?dn=ordenylimpiezaentuempresa.pdf..](http://media.wix.com/ugd/b7a10a_5ac0fb319979db910941f32a761e4dbd.pdf?dn=ordenylimpiezaentuempresa.pdf..)

**MRL. 2013.** Código del trabajo. [En línea] 11 de Mayo de 2013. [Citado el: 23 de Agosto de 2013.]  
[https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pge.gob.ec%2Fes%2Fdocumentos%2Fdoc\\_download%2F225-codigo-del-trabajo.html&ei=8suxUqaIE4iSkQed0AE&usg=AFQjCNFu3ghg58YK\\_1YnbtXKPV6bz3amA](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pge.gob.ec%2Fes%2Fdocumentos%2Fdoc_download%2F225-codigo-del-trabajo.html&ei=8suxUqaIE4iSkQed0AE&usg=AFQjCNFu3ghg58YK_1YnbtXKPV6bz3amA).

**ULAERGO. 2003.** Ergonomía. [En línea] 5 de Febrero de 2003. [Citado el: 20 de Julio de 2013.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>.

**VELASCO, Sergio. 2001.** *Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid : Thomson, 2001.