



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA
ENERGÍA Y MECÁNICA**

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**TEMA: DISEÑO ESTRUCTURADO DE UN SISTEMA DE
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y PROPUESTA DE
TRATAMIENTO DE RIESGO APLICADOS AL LABORATORIO
DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE LA UNIVERSIDAD DE
LAS FUERZAS ARMADAS ESPE, BASADO EN LA NORMA
OHSAS-18001**

AUTOR: DANIEL ALEJANDRO BECERRA ERAZO

**DIRECTOR: TCNL. ALBERTO NADALE
CODIRECTOR: CRNL. (S.P) ING. JUAN DÍAZ T**

SANGOLQUÍ

2015

CERTIFICACIÓN



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el trabajo de titulación, “DISEÑO ESTRUCTURADO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE RIESGO APLICADOS AL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE, BASADO EN LA NORMA OHSAS-18001” realizado por el señor Daniel Alejandro Becerra Erazo, ha sido revisado en su totalidad, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto nos permitimos acreditarlo y autorizar al señor Daniel Alejandro Becerra Erazo para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, Diciembre del 2015

Tcnl. Alberto Nadale
Director

Crnl. (s.p) Ing. Juan Díaz T.
Codirector

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Daniel Alejandro Becerra Erazo, con cédula de ciudadanía N° 0401332879 declaro que este trabajo de titulación: “DISEÑO ESTRUCTURADO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE RIESGO APLICADOS AL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE, BASADO EN LA NORMA OHSAS-18001”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, Diciembre del 2015

Daniel Alejandro Becerra Erazo
C.C. 0401332879

AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

AUTORIZACIÓN

Yo, Daniel Alejandro Becerra Erazo, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación “DISEÑO ESTRUCTURADO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE RIESGO APLICADOS AL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE, BASADO EN LA NORMA OHSAS-18001”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, Diciembre del 2015

Daniel Alejandro Becerra Erazo
C.C. 0401332879

DEDICATORIA

Dedico la elaboración de este proyecto:

A Dios por ser la razón de ser de mi vida y llenarme de su amor y misericordia.

A mi padre Marcelo Becerra, que con su ejemplo humildad nobleza y sencillez ha sabido guiarme en el camino de la vida, por enseñarme a luchar por mis sueños ser yo mismo y perseguir siempre la justicia y verdad.

A mi madre Cristina Erazo, por su inmenso amor y entrega hacia su familia, por mirar en mí un hombre de bien y para el señor, por anteponer su bienestar por el bien de sus hijos, y por enseñarme que lo primero en la vida el amor a Dios y al Prójimo.

A mis hermano Sebastián Becerra y Leonardo Becerra, por ser mis amigos y compañeros de vida por alegrarme los días y por apoyarme incondicionalmente.

A mis amigos y amigas que siempre creyeron en mí y me brindaron su hombro para apoyarme y seguir triunfando en todos los sueños que he tenido especialmente a la Pastoral Juvenil la Dolorosa por ser mi formador y enseñarme a ser más que un Ingeniero un ser humano.

A Yadira Quevedo por apoyarme especialmente en esos momentos que las fuerzas se me han agotado.

Daniel Becerra E.

AGRADECIMIENTOS

Al Tcnl. Ing. Alberto Nadale, por sus conocimientos y su apoyo en el desarrollo de este trabajo de titulación especialmente por su rectitud y confianza brindada.

Al Crnl. (S.P.) Ing. Juan Díaz por la paciencia y colaboración prestada además de sus amplios conocimientos otorgados durante la elaboración del presente trabajo.

Al Ing. Luis Segura, Jefe del Laboratorio de Procesos de Manufactura, por brindarme la apertura a la realización de este proyecto por todo el apoyo y valiosas enseñanzas.

A los docentes y laboratoristas de la Carrera de Ingeniería Mecánica, por todo el conocimiento y apoyo dado y enseñanzas académicas y personales brindadas durante todos mis años de estudio.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron para este triunfo Muchas Gracias.

Daniel Becerra E.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xvi
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Definición del Problema.	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.	3
1.4 Justificación.	4
1.5 Importancia.	5
1.6 Alcance.	6
CAPÍTULO 2	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Introducción a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	8
2.1.1 Riesgo Aceptable	8
2.1.2 Mejora Continua	8
2.1.3 Acción correctiva.....	8
2.1.4 Peligro.....	8
2.1.5 Identificación de peligros	8
2.1.6 Incidente	8
2.1.7 Seguridad y salud ocupacional (SySO)	9

2.1.8	Sistema de seguridad y salud ocupacional	9
2.1.9	Acción preventiva.....	9
2.1.10	Riesgo	9
2.1.11	Evaluación de Riesgos.....	9
2.1.12	Seguridad	9
2.1.13	Definición de seguridad Industrial.	10
2.1.14	Determinación de las organizaciones que se acogen a las normas OHSAS10	
2.1.15	Normas OHSAS 18001	10
2.2	Normativa Ecuatoriana de Seguridad y Salud Ocupacional	16
2.3	Herramientas para elaborar la matriz de riesgos	17
2.3.1	Estimación del riesgo	17
CAPÍTULO 3:		21
DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS Y PROCESOS EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA.		21
3.1	Estructura organizacional de los laboratorios.	21
3.1.1	Misión.....	21
3.1.2	Visión.	21
3.1.3	Análisis FODA.	21
3.1.4	Políticas de uso del laboratorio.....	23
3.1.5	Organigrama funcional.....	24
3.1.6	Personal que acude a las instalaciones	24
3.1.7	Funciones del personal	25
3.1.8	Diagnóstico general de procesos de manufactura.....	26
3.2	Elaboración de la Matriz de riesgos.....	60
3.2.1	Propósito.....	60
3.2.2	Alcance	60
3.2.3	Factores de riesgos	60
3.2.4	Diseño de la matriz de riesgos laborales	62
3.2.5	Priorización de riesgos.....	86
3.3	Mapa de riesgos	88
3.4	Ubicación del laboratorio.....	89
3.5	Layout Básico del Laboratorio.....	90
CAPÍTULO 4:		91

MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL	
LABORATORIO-basado en las DISPOSICIONES DEL MRL Y NORMA OHSAS	
18001:2007.....	
	91
4.1	Generalidades..... 91
4.2	Manual de seguridad y salud ocupacional. 91
	Índice de Contenido 93
	Referencias y Normativas 96
	Glosario de términos 97
	Política de seguridad y salud ocupacional de laboratorio 99
	Disposiciones generales 100
	Objetivos del manual..... 100
SECCIÓN I 102	
DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS 102	
1.1	Obligaciones generales del Laboratorio de Procesos de Manufactura ... 102
1.2	Obligaciones y Derechos generales de los usuarios 104
1.3	Prohibiciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE 106
1.4	Prohibiciones para los usuarios..... 107
1.5	Sanciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE..... 108
1.6	Incumplimientos 108
1.7	Sanciones para los usuarios 109
SECCIÓN II..... 110	
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL LABORATORIO	
DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE..... 110	
2.1	Responsable de seguridad y salud en el trabajo..... 110
2.1.1	Funciones del Responsable de Seguridad y Salud: 110
2.2	Servicio médico del laboratorio 111
2.2.1	Organización..... 111
SECCIÓN III..... 113	
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA POBLACIÓN VULNERABLE 113	
3.1	Prevención de riesgos en el usuario femenino. 113
3.2	Prevención de riesgos en los menores de edad. 113
3.3	Prevención de riesgos en el usuario con discapacidad..... 114
3.4	Prevención de riesgos en el usuario extranjero..... 114
3.5	Prestadores de servicios complementarios y contratistas. 114
SECCIÓN IV 115	

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DEL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.....	115
4.1 Factores de riesgo físico.....	115
4.1.1 Iluminación.....	115
4.1.2 Ruido	116
4.1.3 Radiaciones no ionizantes	117
4.1.4 Ventilación	118
4.1.5 Manejo eléctrico.	118
4.2 Factores de riesgo mecánico	120
4.2.1 Superficies y plataformas de trabajo	120
4.2.2 Maquinaria desprotegida (guardas de seguridad).....	121
4.2.3 Maquinarias y equipos.....	122
4.2.4 Máquinas portátiles	123
4.2.5 Herramientas.....	123
4.2.6 Manipulación de herramientas cortantes	125
4.2.7 Proyección de fragmentos y/o partículas.....	125
4.2.8 Atrapamientos.....	126
4.2.9 Permisos de trabajo.....	126
4.2.10 Mantenimiento.....	127
4.3 Factores de riesgo químico	127
4.3.1 Compra de productos químicos	127
4.3.2 Identificación y envases.....	127
4.3.3 Almacenamiento de sustancias químicas	128
4.3.4 Partículas de polvo	128
4.3.5 Manipulación o contacto con químicos	129
4.4 Factores de riesgo biológico	129
4.4.1 Condiciones básicas de higiene	129
4.4.2 Instalaciones sanitarias	130
4.4.3 Calidad del agua	130
4.5 Factores de riesgo ergonómico	131
4.5.1 Levantamiento manual de objetos u cargas.....	131
4.5.2 Movimientos repetitivos	131
4.5.3 Trabajo sentado.....	132
4.5.4 Trabajo de pie	133

4.5.5	Pantallas de visualización de datos pvd's.....	133
4.6	Factores de riesgo psicosocial.....	133
4.6.1	Medidas generales	134
4.6.2	Programa de prevención de acoso moral o violencia psicológica.....	134
4.6.3	Programa de prevención del VIH/ sida en el lugar de trabajo.....	134
	SECCIÓN V.....	136
	ACCIDENTES MAYORES EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE	136
5.1	Prevención:	136
5.2	Preparación para la emergencia	136
5.2.1	Identificación de emergencias:	136
5.2.2	Inventario de recursos:.....	137
5.2.3	Brigadas:.....	137
5.2.4	Contingencia.....	138
	SECCIÓN VI	139
	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	139
	SECCIÓN VII.....	141
	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	141
	SECCIÓN VIII.....	142
	CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS	142
	SECCIÓN IX	143
	GESTIÓN AMBIENTAL	143
9.1	Buenas prácticas ambientales	143
9.2	Prevención de la contaminación	143
9.3	Del manejo y disposición de desechos.....	144
	SECCIÓN X.....	145
	DISPOSICIONES GENERALES	145
	SECCIÓN XI	146
	DISPOSICIONES TRANSITORIAS	146
	CAPÍTULO 5.....	147
	PROPUESTA SISTEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PRINCIPALES RIESGOS EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA.....	147
5.1	Generalidades.....	147
5.2	Metodología	147

5.3	Desarrollo.....	147
5.4	Tratamiento de los riesgos	148
5.4.1	Riesgo de atrapamiento por o entre objetos.....	148
5.4.2	Riesgo de exposición de ruido.....	149
5.4.3	Riesgo eléctrico.	151
5.4.4	Riesgo de proyección de partículas.	151
CAPÍTULO 6.....		153
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		153
6.1	Conclusiones	153
6.2	Recomendaciones	154
BIBLIOGRAFÍA		156

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.PERSONAL DEL LABORATORIO.....	24
TABLA 2.AREAS Y LUGARES DE TRABAJO	27
TABLA 3.NIVELES DE RIESGOS DE ACUERDO A SU PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA ...	19
TABLA 4.VALORIZACIÓN DE RIESGOS TOMADO DE (INSHT)	20
TABLA 5. MEDICIÓN RUIDO	66
TABLA 6. FORMATO DE COLORES	66
TABLA 7. NIVELES PERMITIDOS DE ILUMINACIÓN	116
TABLA 8.FIGURAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD.....	139
TABLA 9.COSTOS TRATAMIENTOS RIESGO DE ATRAPAMIENTO.....	149
TABLA 10.COSTOS TRATAMIENTOS RIESGO RUIDO.....	150
TABLA 11.COSTOS TRATAMIENTOS RIESGO ELÉCTRICO	151
TABLA 12.COSTOS TRATAMIENTOS RIESGO PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	152

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.ELEMENTOS DE UNA GESTIÓN DE LA SSO SATISFACTORIA.....	11
FIGURA 2.ORGANIGRAMA FUNCIONAL	24
FIGURA 3.FORMATO MATRIZ	64
FIGURA 4.DATOS DE RIESGO ERGONOMICO1	68
FIGURA 5.DATOS DE RIESGO ERGONOMICO2	69
FIGURA 6.DATOS DE RIESGO ERGONOMICO3	69
FIGURA 7.DATOS RIESGO ERGONÓMICO 4	70
FIGURA 8.RIESGO ERGONÓMICO 5.....	71
FIGURA 9.RIESGO ERGONÓMICO 6.....	71
FIGURA 10.RIESGO ERGONÓMICO 7.....	72
FIGURA 11.RIESGO ERGONÓMICO 8.....	72
FIGURA 12.RIESGO ERGONÓMICO 9.....	73
FIGURA 13.RIESGO ERGONÓMICO 10.....	73
FIGURA 14.RIESGO ERGONÓMICO 11.....	74
FIGURA 15.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 1	75
FIGURA 16.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 2	76
FIGURA 17.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 3	77
FIGURA 18.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 4	78
FIGURA 19.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 5	78
FIGURA 20.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 6	79
FIGURA 21.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 7	79
FIGURA 22.DATOS RIESGO PSICOSOCIAL 8	80
FIGURA 23.MATRIZ ESTUDIANTE	81
FIGURA 24.MATRIZ DOCENTE	82
FIGURA 25.TÉCNICO.LABORATORISTA.....	83
FIGURA 26.MATRIZ LIMPIEZA.....	84
FIGURA 27. MATRIZ JEFE DE LABORATORIO.....	85
FIGURA 28. PRIORIZACIÓN DE RIESGOS.....	86
FIGURA 29.MAPA DE RIESGOS	88
FIGURA 30.LAYOUT PLANTA	89
FIGURA 31. LAYOUT LABORATORIO	90

FIGURA 32. SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN MATERIALES.....	140
--	-----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Reglamento de Uso del Laboratorio.....	153
Anexo 2. Descripción del Lugar de Trabajo	163
Anexo 3. Identificación de Peligros	165
Anexo 4. Mapa de Peligros	169
Anexo 5. Evaluación de Riesgos.....	174
Anexo 6. Mapa de Riesgos	181
Anexo 7. Priorización de Riesgos	185
Anexo 8. Soluciones de Ingeniería.....	188
Anexo 9. Cronograma de Seguimiento	190
Anexo 10. Inspecciones de uso EPP	192
Anexo 11. Cronograma de Capacitación	194
Anexo 12. Asistencia de Capacitación.....	196
Anexo 13. Lista de Control	198
Anexo 14. Plan de Emergencia	200
Anexo 15. Formulario de Accidentes.....	202
Anexo 16. Plano de Riesgos	204
Anexo 17. Modelo de Guardas.....	208
Anexo 18. Diferentes Costos de Guardas y Modelos	213
Anexo 19. Ubicación del Laboratorio	216
Anexo 20. Layout del Laboratorio	217

GLOSARIO DE TÉRMINOS

9s: La metodología de las 9 "s" está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización.

Accidente: Suceso no planificado, anormal, extraordinario, no deseado que ocasiona una ruptura en la evolución de un sistema interrumpiendo su continuidad de forma brusca e inesperada, susceptible de generar daños a personas y bienes.

Acto Inseguro: 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.

Aerosoles: Suspensiones de partículas en aire (polvos < 0,5 micrones y humos > 0,5 micrones) o líquidos en aire (neblinas < 0,5 micrones y rocíos > 0,5 micrones).

Carga de Trabajo: Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo.

CE: Indicador fundamental de la conformidad de un producto con la legislación de la UE y permite la libre circulación de productos dentro del mercado europeo.

CNC: Control Numérico por Computarizado.

CO₂: Dióxido de Carbono.

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.

DECEM: Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica.

Decibels: Medida de sonoridad o sensación sonora que es igual a la décima parte de un bel.

Decreto Ejecutivo 2393: reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

Electrización: Cuando a un cuerpo se le dota de propiedades eléctricas, es decir, adquiere cargas eléctricas.

EPP: Equipo de Protección Personal.

ESPE: Universidad de las Fuerzas Armadas.

Estrés: Cambios reversibles o irreversibles en el organismo, provocados por un desequilibrio entre las demandas de factores externos (tanto ambientales como

psicológicos o sociales) y los recursos que provocan una disminución del rendimiento.

FODA: Análisis de Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas.

Gafas Protectoras: De material plástico o de vidrio coloreado, protegen los ojos de encandilamientos, polvo, partículas, etc.

Humos Metálicos: Suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas generadas en un proceso de condensación del estado gaseoso, partiendo de la sublimación o volatilización de un metal. A menudo va acompañado de una reacción química generalmente de oxidación. Su tamaño es similar al del humo.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Incidente: Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, perdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

ISO: Organización Internacional de Normalización (“International Organization for Standardization”).

Límite Tolerable: Nivel de exposición a un estímulo o toxina suficientemente corto para no provocar sintomatologías en el sujeto.

Luxes: El lux es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación.

Matriz de Riesgo: Herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar los riesgos existentes en una organización.

MRL: Ministerio de Relaciones Laborales.

MSDS: (*Material safety data sheet*) ficha de datos de seguridad.

NFPA: (*National Fire Protection Association*) Asociación Nacional de Protección contra el fuego.

Norma de Seguridad: Directriz, orden, instrucción o consigna que instruye al personal sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos.

OHSAS: (*Occupational Health and Safety Assessment Series*), Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional).

OIT: La Organización Internacional del Trabajo.

PHVA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

PQS: Extintores de Polvo Químico Seco.

PRL: Prevención de Riesgos Laborales.

PVD: Pantalla Visual de Datos.

Riesgo Laboral: Todo aquel aspecto del trabajo que tiene la potencialidad de causar un daño.

Riesgo Tolerable: Probabilidad baja y de consecuencias dañinas; o probabilidad media y de consecuencias ligeramente dañinas, de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.

R-SSO: Registro de Seguridad y Salud Ocupacional.

SSO: Seguridad y Salud Ocupacional.

UL: Compañía que se dedica a revisar que todo aparato eléctrico o pieza que utilice electricidad sea segura y eficiente le realizan una serie de pruebas para asegurarse que cumple con las normas de seguridad.

UV: Radiación proveniente de los rayos solares.

VIH: virus de la inmunodeficiencia humana.

RESUMEN

Con la finalidad de renovar el sistema de mejoramiento continuo en lo que respecta a seguridad laboral y salud ocupacional en el Laboratorio de Procesos de Manufactura del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, se ha diseñado un Manual de Gestión de la Seguridad basado en las normas Ecuatorianas y la Norma OHSAS 18001 el cual se ajusta a las necesidades particulares del laboratorio, cuyo objetivo es preservar la seguridad de todo el personal que concurre en el mismo. En el trabajo de titulación se realizó un análisis de la situación actual del laboratorio, donde se identificó, evaluó y priorizo los principales riesgos a través de métodos reconocidos tanto a nivel nacional como internacional, y se propuso posibles mejoras a las soluciones de los riesgos con mayor grado de peligrosidad encontrados, para eliminar o disminuir el riesgo global del laboratorio. La elaboración del Manual de Gestión de la Seguridad se realizó tomando en cuenta las leyes Ecuatorianas e internacionales, el mismo que permitirá a los responsables del Laboratorio tener una guía para la Gestión de la Seguridad y mantener respaldos de los diferentes documentos concernientes a la seguridad y salud dentro del Laboratorio permitiendo y contribuyendo al mayor control de la seguridad de sus actividades y la protección de la salud del personal.

Palabras Clave:

MEJORAMIENTO CONTINUO

SEGURIDAD LABORAL

SALUD OCUPACIONAL

OHSAS

RIESGOS LABORALES

ABSTRACT

In order to renew the continuous improvement system with regard to occupational safety and health at the Laboratory of Manufacturing Processes Department of Energy Sciences and Mechanics from Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, it has been designed a Manual of security management based on the Ecuadorian standards and OHSAS 18001 standards, which meets the particular needs of the laboratory, and aims to preserve the security of all personnel that concurs in it. In this Titling Project it has been performed an analysis of the current laboratory situation, where it was been identified, assessed and prioritized key risks through recognized nationally and internationally methods, and there were given possible solutions to the greater dangerousness founded risks to eliminate or reduce the total laboratory risk. The development of the Security Management Manual was made taking into account Ecuadorian and international laws, this will allow the laboratory managers to have a guide for Security Management, and also maintain backups of various documents concerning to Laboratory safety and Health in allowing greater control and contributing to the safety of their activities and the protection of the health of Laboratory users.

Keywords:

CONTINUOUS IMPROVEMENT

WORK SAFETY

OCCUPATIONAL HEALTH

OHSAS

WORK RISK

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

En los últimos tiempos la Seguridad y Salud en el Trabajo ha tomado gran importancia a nivel mundial y especialmente en nuestro país, centrandose su objetivo en la Prevención de Riesgos Laborales a lo largo de todo el proceso productivo, con el fin de proveer una mejora continua en la seguridad de cada una de las personas que componen la empresa, e inclusive del ambiente social en que desarrollan sus actividades industriales.

En el entorno actual en el que se desarrollan las etapas que conllevan los procesos de manufactura y el uso del Laboratorio de Procesos de Manufactura del DECEM con sus respectivos instrumentos y herramientas, existe limitaciones en cuanto a Seguridad y Salud se refiere. El laboratorio se limita únicamente a ofertar equipos de protección para el jefe del laboratorio y laboratoristas en cuanto a los estudiantes, son ellos quienes deben de llevar su propio equipo de protección personal. Pero esta rama de la ingeniería interdisciplinaria va más allá, dedicando tiempo y esfuerzo a la identificación, medición, evaluación, control y seguimiento de aquellos factores ambientales o tensiones provocados por el puesto de trabajo.

Cabe mencionar que el costo de prevenir accidentes o enfermedades dentro del puesto de trabajo resulta menor al costo que se incurre para subsidiar el incidente o accidente; ya que de presentarse el caso, pueden existir afectaciones materiales de alto costo al igual que pérdidas humanas.

En cuanto a las normas que van a ser aplicadas en el presente trabajo, es de vital importancia mencionar que tuvieron sus inicios en 1970 bajo el mandato del presidente Richard Nixon, y el congreso de Estados Unidos quienes crearon la Administración de

Seguridad y Salud Ocupacional (OHS) (Occupational Safety and Health Administration).

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, a través del Departamento de Seguridad y Defensa, ejerce varias responsabilidades sobre seguridad y salud ocupacional, pero el campo de la seguridad industrial ha recibido muy poca atención llevando su preocupación solo al área de radiación y cuidado biológico.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2015), “a nivel mundial cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo”. De igual manera “cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral”. Al ser los Laboratorios de Procesos de Manufactura un área de trabajo donde interactúan hombres y máquinas, se ve inmiscuido en estas cifras, por lo que se hace necesario un sistema de gestión de seguridad y salud dentro de los mismos laboratorios.

A menudo el personal docente y personal operativo, así como también los estudiantes están expuestos a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos presentes en las actividades propias del laboratorio. Estos factores pueden conducir a una lesión corporal, o pueden causar accidentes, enfermedades profesionales y otras relacionadas con el ambiente del laboratorio.

La ausencia de un sistema de gestión eficaz para la seguridad y salud ocupacional hace que en los laboratorios no tengan desarrollados políticas, procesos de control documentación adecuada y una cultura preventiva; además sin contar con objetivos y metas claras frente a la seguridad.

La falta de cultura en el tratamiento de la información, señalética, máquinas que tiene ya un envejecimiento considerable; las advertencias que el usuario debe tener frente a un posible riesgo, y el registro adecuado de la evaluación de dichos riesgos, hacen que este sistema sea un aporte fundamental para el proceso de mejora continua.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar un Manual Práctico de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basada en la norma internacional OHSAS 18001 para los Laboratorios de Procesos de Manufactura de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar los peligros y riesgos asociados a las actividades que se desarrollan en las distintas áreas y puestos de trabajo del Laboratorio de Procesos de Manufactura.
- Evaluar la severidad de los daños que puede sufrir el personal usuario del laboratorio (ingenieros, laboratoristas, estudiantes) como consecuencia de la exposición a los riesgos asociados a las diferentes actividades de los Laboratorios de Procesos de Manufactura mediante una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Determinar los requisitos legales aplicables al Laboratorio de Procesos de Manufactura (Normativa, Decreto Ejecutivo) para la toma de acciones preventivas.
- Establecer las estrategias de prevención, evasión y/o control que se requiere para minimizar los riesgos a los que están expuestos el personal.
- Desarrollar la implementación de las técnicas analíticas para antes y después de un accidente.
- Diseñar técnicamente una propuesta de tratamiento de peligros que fueron relevados anteriormente en los Laboratorios de Procesos de Manufactura

- Elaborar el Manual Práctico de Gestión de seguridad y salud ocupacional para los Laboratorios de Procesos de Manufactura basados en la ingeniería.
- Elaborar el presupuesto operacional para las acciones de seguridad planteadas.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

Al ser la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE una institución en pos de la excelencia académica, resulta inadecuado no contar con un sistema que proporcione al área docente, operativa así como también a los estudiantes un sistema que permita detectar riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos que se presentan en las actividades propias de la operación de los laboratorios de procesos de manufactura.

Tomando como punto de partida, el sistema de seguridad y salud ocupacional, más allá de constituirse en una acreditación de calidad, es una necesidad primordial y vital tanto para los profesores como alumnos que hacen usos del laboratorio y que de manera urgente debe incorporarse a los lineamientos que estos laboratorios poseen, con el único objetivo de asegurar la integridad y con ello cumplir y aportar con el principio social de bien común manteniendo y mejorando continuamente este sistema, se crea así un sentido de pertenencia y responsabilidad del personal que concurre al Laboratorio de Procesos de Manufactura.

Al tener dichos laboratorios un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud puede reducir potencialmente el tiempo de inactividad y los costos relacionados con la seguridad y salud como los de los seguros de responsabilidad civil.

En la convención de la OIT, celebrada en 1981 sobre la Seguridad y Salud n.º 155 y sus recomendaciones n.º 164 (OIT, 2015), dispone que “se adopten medidas políticas nacionales de seguridad y salud en el trabajo y estipula las actuaciones necesarias tanto

a nivel nacional como a nivel empresarial para impulsar la seguridad y salud en el trabajo y la mejora del medioambiente”.

El sistema de seguridad planteado tomará en cuenta Artículo 326, Numeral 5 de la Constitución de la República, que manifiesta: (Nacional, 2008)“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y confort.”.

Como también del Decreto Ejecutivo N°2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Art 1 dice (IESS, 2012): “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.”

Tomando en cuenta los artículos anteriores y las normas de seguridad industrial, específicamente las normas internacionales OHSAS 18001, se pretende otorgar valor agregado a la imagen de la universidad abriendo las puertas a una certificación, al igual que promover la responsabilidad social una cultura de manejo eficaz evitando así pérdidas humanas y económicas.

Con este proyecto reduciremos las pérdidas de materiales causadas por accidentes o interrupciones en el trabajo.

Además facilita un sistema de gerenciamiento integrado de calidad, medio ambiente y salud y seguridad

1.5 IMPORTANCIA.

Es oportuno mencionar que la importancia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional radica en salvaguardar la integridad del personal que presta servicios tanto en empresas como instituciones, que para el caso particular del presente

estudio, es específicamente en los Laboratorios de Procesos de Manufactura, aportando de esta manera a la disminución de accidentes y/o enfermedades que se puedan presentar fruto de las labores cotidianas y el desempeño que requieren los estudiantes, también dicho sistema aporta al control y la prevención de riesgos y así lo usuarios del laboratorio puedan adquirir el sentido de pertenencia y responsabilidad por su puesto de trabajo.

Otro de los aspectos importantes es el ahorro económico, y al mismo tiempo el cumplimiento de los requerimientos legales como el Art. 434 en la pág. 122 del Código Laboral (Codificación, 2005, pág. 122) que dice: “Reglamento de higiene y seguridad.- En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años.” y también al estar la ESPE en un procesos de Acreditación este sistema colabora con la calidad y garantía de la educación

1.6 ALCANCE.

El presente proyecto tiene como meta el definir objetivos, políticas, procedimientos, registros y especificaciones de acuerdo a los lineamientos de la Norma OHSAS 18001 y a la Ley Ecuatoriana en cuanto a la implementación de un Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se refiere, de específica aplicación a los Laboratorios de Procesos de Manufactura de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Entregar al Laboratorio de Procesos de Manufactura un Manual Práctico de Gestión de Riesgos laborales, basado en la norma OHSAS 1800, para una posterior implementación y seguimiento.

Además se pretende revelar el peligro al que se encuentran expuestos los usuarios de dichos laboratorios junto con el análisis de los riesgos, para continuar con el

tratamiento de los principales riesgos ya identificados con anterioridad, llegando de esta manera a la solución estratégicamente analizada y propuesta misma que deberán adoptarse para subsanar las situaciones de riesgo presentadas.

El alcance de este proyecto también incluye la evaluación de los costos del tratamiento de los principales riesgos ya identificados con anterioridad.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO.

2.1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.

2.1.1 Riesgo Aceptable

Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización, teniendo en cuenta sus obligaciones legales y su propia política de SySO. (OHSAS, 2007, pág. 5)

2.1.2 Mejora Continua

Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión de SySO para lograr mejoras en el desempeño de SySO de forma coherente con la política de SySO de la organización Nota 1: no es necesario que dicho proceso se lleve en forma simultánea en todas las áreas de actividad. (OHSAS, 2007, pág. 5)

2.1.3 Acción correctiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. (OHSAS, 2007, pág. 5)

2.1.4 Peligro

Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, o la combinación de ellas. (OHSAS, 2007, pág. 6)

2.1.5 Identificación de peligros

Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características. (OHSAS, 2007, pág. 6)

2.1.6 Incidente

Evento(s) relacionados con el trabajo que dan lugar o tienen el potencial de conducir a lesión, enfermedad (sin importar severidad) o fatalidad.

Nota 1: un accidente es un incidente con lesión, enfermedad o fatalidad.

Nota 2: un incidente donde no existe lesión, enfermedad o fatalidad, puede denominarse, cuasi-pérdida, alerta, evento peligroso.

Nota 3: Una situación de emergencia es un tipo particular de incidente. (OHSAS, 2007, pág. 6)

2.1.7 Seguridad y salud ocupacional (SySO)

Condiciones y factores que afectan o podrían afectar, la salud y seguridad de empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitas y cualquier otra persona en el lugar de trabajo. Nota: Las organizaciones pueden tener un requisito legal para la seguridad y salud de personas más allá del lugar de trabajo inmediato, o para quienes se exponen a las actividades del lugar de trabajo. (OHSAS, 2007, pág. 6)

2.1.8 Sistema de seguridad y salud ocupacional

Parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política de SySO y gestionar sus riesgos Nota 1: un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y objetivos y para cumplirlos. (OHSAS, 2007, pág. 7)

2.1.9 Acción preventiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable. Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad potencial. Nota 2: la acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda, mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse. (OHSAS, 2007, pág. 8)

2.1.10 Riesgo

Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones o daños o enfermedad que puede provocar el evento o la exposición(es). (OHSAS, 2007, pág. 8)

2.1.11 Evaluación de Riesgos

Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no es tolerable (OHSAS, 2007, pág. 8)

2.1.12 Seguridad

Ausencia de riesgos inaceptables de daño (ISO 27001, 2005)

2.1.13 **Definición de seguridad Industrial.**

Área multidisciplinaria que se encarga de identificar, reducir, evaluar, prevenir, mitigar y administrar los riesgos en el Sector, mediante un conjunto de normas que incluyen directrices técnicas sobre las instalaciones, y de las actividades relacionadas con aquellas que tengan riesgos asociados, cuyo principal objetivo es preservar la integridad física de las personas, de las instalaciones, así como la protección al medio ambiente. (Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos, 2014, pág. 3)

2.1.14 **Determinación de las organizaciones que se acogen a las normas OHSAS 18001**

Las organizaciones que se acogen a esta norma son las que desean:

- Instaurar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para eliminar o reducir los riesgos.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.
- Asegurarse a sí misma la conformidad con su política de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Buscar la Certificación de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional por una organización externa.

2.1.15 **Normas OHSAS 18001**

2.1.15.1 Metodología

Este estándar OHSAS se basa en la metodología conocida como Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). La metodología PHVA se puede describir brevemente como:

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de SST de la organización.
- Hacer: implementar los procesos.
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política de SST, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.

- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión de la SST. (OHSAS, 2007)



Figura 1. Elementos de una Gestión de la SSO Satisfactoria

Fuente: 002-NormaOHSAS18001-2007AENOR

2.1.15.2 Beneficios en la implementación.

- Resguarda la integridad del personal.
- Reducir los daños y pérdidas a la Universidad.
- Fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad del personal por su puesto de trabajo.
- Disminuye el número de accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales, mediante la prevención y control de riesgos.
- Mejorar la cultura de seguridad en el personal a todos los niveles de la organización.
- Adquiere una sobresaliente imagen
- Tiene un mayor cumplimiento en los requerimientos legales.

2.1.15.3 Trascendencia de las normas.

La Norma OHSAS 18001 establece un sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional con estándares internacionales que pueden certificarse, llegando a ser una herramienta fundamental para la organización para identificar, evaluar, administrar y gestionar la seguridad y salud ocupacional y los riesgos laborales. Esta norma necesita que la organización se comprometa a eliminar y/o minimizar los riesgos en cada puesto de trabajo así como a mejorar continuamente como parte del ciclo de Gestión.

Comprendiendo que la seguridad antes que un gasto es una inversión. Llevando a la organización el ciclo de mejora continua de las norma OHSAS 18001

2.1.15.4 Manual de Sistematización de Procesos

- **Requisitos Generales:**

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de SySO, de acuerdo con los requisitos de esta Norma OHSAS y determinar cómo cumplirá estos requisitos. La organización debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión de SySO.

- **POLÍTICA SySO**

La alta dirección debe definir y autorizar la política de SYSO de la organización y asegurarse que dentro del alcance definido de su sistema de gestión de SYSO ésta:

- a) es apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos SySO de la organización;
- b) incluye un compromiso prevención de lesiones y enfermedades y de mejora continua;

- c) incluye un compromiso de por lo menos cumplir con los requisitos legales y con otros requisitos suscritos relacionados con los peligros de SYSO
- d) proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de SYSO
- e) está documentada, implementada y mantenida;
- f) esta comunicada a todas las personas que trabajan bajo el control de la organización con la intención que ellos estén conscientes de sus obligaciones individuales de SySO.
- g) está disponible a las partes interesadas y
- h) es revisada periódicamente para asegurar que se mantiene relevante y apropiada a la organización.

- **PLANIFICACIÓN**

Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimiento(s) para la identificación continua de los peligros, evaluación de los riesgos y la determinación de los controles necesarios.

Estos procedimientos deben tomar en cuenta:

- a) Actividades rutinarias y no rutinarias
- b) Actividades de todo el personal que tiene acceso al lugar de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes)
- c) Comportamiento, capacidad y otros factores asociados a las personas
- d) Identificación de peligros originados fuera del lugar de trabajo, capaz de afectar adversamente la salud o seguridad de las personas bajo el control de la organización dentro del lugar de trabajo.
- e) Peligros generados en la proximidad del lugar de trabajo por actividades o trabajos relacionados bajo el control de la organización.

Nota: puede ser más apropiado que tales peligros sean determinados como un aspecto ambiental.

- f) Infraestructura, equipos y materiales en el lugar de trabajo, provistos por la organización u otros
- g) Cambios o propuestas de cambios en la organización, sus actividades o materiales.
- h) Modificaciones al sistema de gestión de SYSO, incluyendo cambios temporales y sus impactos sobre las operaciones, procesos y actividades.
- i) Diseño del lugar de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operacionales y organización del trabajo, incluyendo su adaptación a la capacidad humana La metodología de la organización para la identificación de peligros y evaluación de riesgos debe:
 - a) Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y momento en tiempo a fin de asegurar que sea proactiva más que reactiva; y
 - b) Proporcionar la identificación, priorización y documentación de riesgos y la aplicación de controles apropiados

En la gestión de cambios, la organización debe identificar los peligros y riesgos de SYSO asociados con cambios en la organización, el sistema de gestión de SYSO o sus actividades, previo a la introducción de dichos cambios.

Cuando se determinen controles o cambios a los existentes, se debe considerar la reducción de los riesgos de acuerdo a la siguiente priorización:

- a) eliminación
- b) sustitución
- c) controles de ingeniería
- d) señalización, alertas y/o controles administrativos
- e) equipos de protección personal

La organización debe documentar y mantener actualizados los resultados de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.

La organización debe asegurar que los riesgos de SYSO y determinación de controles son tomados en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento del sistema de gestión de SYSO.

Nota: Para un mejor direccionamiento sobre la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de los controles, ver OHSAS 18002.

- **Requisitos Legales**

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimiento(s) para identificar y acceder a los requerimientos de SSO legales y otros que son aplicables. La organización debe asegurar que los estos requerimientos legales aplicables son tomados en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento del sistema de gestión de SySO

La organización debe mantener esta información actualizada. La organización debe comunicar la información relevante sobre requisitos legales y otros, a las personas que trabajan bajo el control de la organización, y otros partes interesadas relevantes.

- **Objetivos y programa(s)**

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos de seguridad y salud ocupacional documentados en las funciones y niveles relevantes dentro de la organización. Los objetivos deben ser medibles, cuando sea factible, y consistentes con la política de SySO, incluyendo el compromiso de prevenir lesiones y enfermedades, el cumplimiento con los requerimientos legales y otros que la organización suscriba y la mejora continua. Cuando la organización establezca y revise sus objetivos, debe tener en cuenta sus requerimientos legales y otros a los que la organización ha suscrito, y sus riesgos de SySO. También debe considerar sus opciones tecnológicas, requerimientos financieros, operacionales y de negocio y los puntos de vista de las partes interesadas relevantes. La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programa(s) para alcanzar sus objetivos. El o los programa(s) deben incluir como mínimo:

- a) La responsabilidad y autoridad designada para lograr los objetivos a las funciones y niveles relevantes de la organización; y
- b) Los medios y plazos en los cuales los objetivos deben ser alcanzados.

El(los) programa(s) deben ser revisados a intervalos regulares y planificados y ajustados cuando sea necesario, para asegurarse que los objetivos son Alcanzados.

2.2 NORMATIVA ECUATORIANA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

En el Ecuador la escala legal de cumplimiento viene dado por

1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA
2. CONVENIOS INTERNACIONALES
3. CÓDIGOS
4. DECRETOS
5. LEYES ORIGINALES
6. LEYES ESPECÍFICAS
7. NORMAS
8. REGLAMENTOS
9. INSTRUCTIVOS

Los más importantes decretos y acuerdos que regulan el cumplimiento del marco legal, para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional son los siguientes:

1. El Decreto Ejecutivo 2393, sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente
2. La Resolución CD 333, Reglamento para el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo SART
3. La Resolución 390, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo
4. Código del Trabajo

5. Acuerdo Ministerial 203 del MRL Manual Elaboración Reglamentos de Seguridad y Salud Ocupacional

2.3 HERRAMIENTAS PARA ELABORAR LA MATRIZ DE RIESGOS

2.3.1 Estimación del riesgo

El Ministerio de Relaciones Laborales recomienda evaluar el riesgo con cualquier método científico técnico reconocido internacionalmente. Por esta razón se vio conveniente tomar el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo España (INSHT) detallado a continuación el mismo que es muy práctico y comprensible.

2.3.1.1 Severidad del daño:

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor. Ejemplos de extremadamente dañino:

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. (INSHT, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008, pág. 5)

2.3.1.2 Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

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

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

La tabla 1 describe un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas. (INSHT, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008, pág. 6).

Tabla3.
Niveles de riesgos de acuerdo a su probabilidad y consecuencia

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable To	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable To	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: (INSHT, *Evaluación de riesgos*, 2008, pág. 6)

2.3.1.3 Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en la tabla 4, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo. (INSHT, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008, págs. 6,7)

Tabla4.
Valorización de riesgos tomado de (INSHT)

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (INSHT, *Evaluación de riesgos*, 2008, pág. 6 y 7)

CAPÍTULO 3:

DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS Y PROCESOS EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA.

3.1 Estructura organizacional de los laboratorios.

Se debe tomar en cuenta que para el presente trabajo de titulación se considerara al laboratorio de Procesos de Manufactura de la Universidad de las Fuerzas Armadas como una entidad organizada con un funcionamiento similar a una empresa o unidad económico-social, de tal manera que se interprete las prácticas de los estudiantes como factor productivo y laboral, motivo por lo que a continuación se describe la estrategia administrativa en cuanto a su misión, visión, matriz FODA, organigrama estructural, descripción de puestos de trabajo entre otros.

3.1.1 Misión.

Capacitar al estudiante del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica mediante modelos prácticos de procesos de manufactura de piezas metálicas que le permitan desarrollarse de manera competitiva para la futura inserción profesional.

3.1.2 Visión.

Llegar a convertirse en uno de los laboratorios de Procesos de Manufactura reconocido por su alta optimización en recursos y estándar de calidad superior contribuyendo así a la formación de excelentes profesionales que den solución a la operación y mantenimiento de máquinas mecánicas.

3.1.3 Análisis FODA.

3.1.3.1 Fortalezas

Las fortalezas del Laboratorio de Procesos de Manufactura, se encuentran en orden de prioridad, como se detalla a continuación:

- Docentes profesionales capacitados en las diferentes áreas que compete al Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica.
- Basta experiencia en el campo de los procesos de manufactura.

- Maquinaria Calificada con tecnología de punta (centro de mecanizado vertical Fadal, Prototipado, Torno CNC, Sierra Eléctrica).
- Manejo eficiente en cuanto a la prestación de las herramientas y equipos de trabajo.

3.1.3.2 Oportunidades

Las oportunidades del Laboratorio de Procesos de Manufactura, se encuentran en orden de prioridad, como se detalla a continuación:

- Presencia de convenios institucionales, para hacer uso de los beneficios que estos nos brindan como es el caso específico de LINDE (Antes conocida como AGA, Linde Ecuador es proveedor de gases medicinales, industriales y especiales, así como de los servicios relacionados con los mismos).
- Buen clima laboral para los estudiantes que fomenta la investigación, proyectos y trabajos de titulación.
- Incremento de la demanda del sector industrial del país por el cambio de la matriz productiva.
- Posibilidad capacitación y adiestramiento internacional de docentes y estudiantes como puede ser en la Universidad de Guadalajara en la Maestría en Sistema de Manufactura, Universidad de Campiñas en Ingeniería de Manufactura, etc.

3.1.3.3 Debilidades

Las debilidades del Laboratorio de Procesos de Manufactura, se encuentran en orden de prioridad, como se detalla a continuación:

- Documentación no vigente para el mantenimiento, reparaciones, cambios y seguridad de la maquinaria y herramientas.
- Exceso de confianza por parte de los operadores, laboratoristas y estudiantes.
- Maquinaria con un tiempo de vida útil remanente muy reducido.

- Masificación de estudiantes en las prácticas generando ruido como inseguridad y también distracción entre los estudiantes.
- Asesoramiento racionado e intermitente en las prácticas.
- Sistema de Gestión de seguridad y Sistema de Gestión de la calidad no vigente.
- Poca conciencia por parte de los estudiantes frente a los riesgos y peligros inherentes a las acciones que conlleva realizar prácticas de manufactura.

3.1.3.4 Amenazas

Las amenazas del Laboratorio de Procesos de Manufactura, se encuentran en orden de prioridad, como se detalla a continuación:

- Falta de presupuesto destinados a la inversión de mejoras de equipos.
- Alto costo de los materiales que se emplea en las prácticas de procesos de manufactura, que tienen que ser adquiridos por los estudiantes.
- Riesgo frente a una posible erupción del volcán Cotopaxi, que afectaría a la Universidad y especialmente a los bloques de laboratorios.

3.1.4 Políticas de uso del laboratorio.

3.1.4.1 Reglamento actual de uso y normas de seguridad en los laboratorios del departamento de ciencias de la energía y mecánica

Ver Anexo 1

3.1.4.2 Políticas de uso y mantenimiento de la maquinaria

En el laboratorio de procesos de manufactura el mantenimiento se lo realiza solo correctivamente durante el periodo académico; en cambio el mantenimiento preventivo y predictivo se lo realiza en el periodo de receso académico.

3.1.5 Organigrama funcional

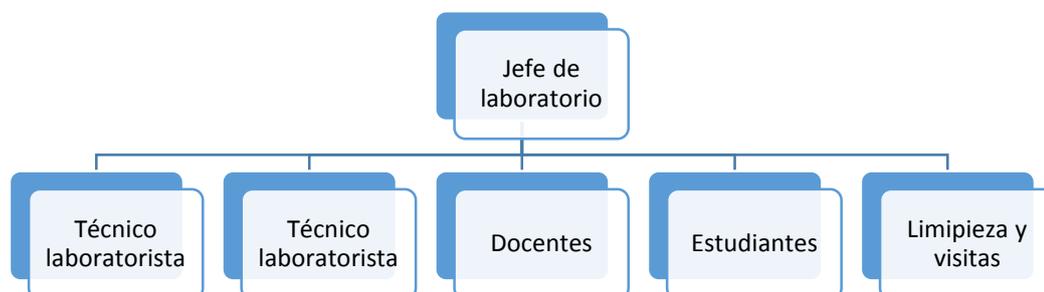


Figura 2. Organigrama Funcional

3.1.6 Personal que acude a las instalaciones

El personal que está relacionado de una u otra forma con las tareas que se realiza en este laboratorio son:

- Jefe de laboratorio (una persona)
- Técnico-Laboratorista (dos personas)
- Docencia (7 personas)
- Estudiantes (190 personas)
- Limpieza (2 personas)

Tabla1.

Personal del laboratorio

TÉCNICO ADMINISTRATIVO	
NOMBRE	CARGO
LUIS SEGURA	JEFE DE LABORATORIO
ROBERTY VELASCO	TÉCNICO-LABORATORISTA
NELSON CARDENAS	TÉCNICO-LABORATORISTA
DOCENTES	
SEGURA LUIS	PROCESOS DE MANUFACTURA I LAB
ERAZO ARTEAGA VICTOR ALFONSO	PROCESOS DE MANUFACTURA I LAB
CORTEZ BYRON HERNAN	PROCESOS DE MANUFACTURA I LAB
CULQUI CULQUI BORYS HERNAN	SISTEMAS FLEXIBLES
NARVAEZ MUÑOZ CHRISTIAN	SOLDADURA I
LOPEZ NACARRO ANIBAL ALFREDO	SOLDADURA I
CRISANTO PERRAZO TANIA	SOLDADURA II

Fuente: Laboratorio de Procesos de Manufactura

3.1.7 Funciones del personal

3.1.7.1 *Jefe de Laboratorio*

- Es el encargado de garantizar el correcto funcionamiento de todo el laboratorio, verificando continuamente los procesos relacionados con el laboratorio, presentando facilidades para la realización de las diferentes prácticas, velando por la seguridad de toda persona concurre en el laboratorio.
- Formula los requerimientos de insumos, equipos e instrumentos.
- Autorizar la distribución de materiales y equipos en el laboratorio.
- Realiza otras funciones que el director le asigne.
- El horario del jefe de laboratorio es de tiempo completo y es de 07h00 a 16h00

3.1.7.2 *Técnico. Administrativo*

- Realiza las labores de distribución de materiales y equipos de laboratorio.
- Mantiene el inventario de insumos equipos y herramientas.
- Coordina con el docente los requerimientos necesarios para la realización de las prácticas.
- Informa sobre los incidentes ocurridos en el desarrollo de las prácticas.
- Vela por el orden y la seguridad en el laboratorio.
- El horario del técnico-laboratorista es de tiempo completo y es de y es de 07h00 a 16h00

3.1.7.3 *Docente*

- Contribuir en la orientación, información y capacitación de los alumnos, en las prácticas.
- Preparar plan de prácticas de laboratorio.
- Vela por la higiene y el orden en el laboratorio, así como el cuidado y seguridad de los estudiantes, asesorando en las diferentes prácticas

revisando que el estudiante pueda hacer sus prácticas utilizando correctamente las herramientas y equipos.

- El horario del docente es de tiempo completo y es de 07h00 a 16h00 siendo su obligación estar presente en todas las prácticas impartidas según horario.

3.1.7.4 Estudiante

- Asiste a las prácticas programadas según un horario establecido.
- También puede asistir, previa autorización, a realizar trabajos o proyectos enviados por sus profesores.
- Colabora con el orden e higiene del laboratorio.
- Cumple meticulosamente con las normas y reglas que hay dentro del laboratorio.
- Utiliza las máquinas y herramientas las cuales el docente y laboratorista le asignó y para las cuales está capacitado a utilizar.

3.1.7.5 Personal de Limpieza (Institucional)

- Brindar el servicio de aseo y limpieza en todas las áreas del laboratorio en forma eficiente rápida y segura.
- La limpieza por parte del personal de limpieza se lo realiza dos veces por semana 2 horas por día el cual 2 personas realizan la limpieza de los laboratorios.

3.1.8 Diagnóstico general de procesos de manufactura.

El laboratorio de Procesos de manufactura se encuentra organizado por las siguientes áreas y máquinas descritas en la tabla 2, y para mayor entendimiento de los procesos que se hace en este laboratorio se detalla todos los lugares de trabajo existentes en el laboratorio de procesos de manufactura:

Tabla2.
Áreas y lugares de trabajo

CÓDIGO	ÁREAS	LUGAR DE TRABAJO
PL1	ADMINISTRACIÓN	Oficinas
PL2	BODEGA DE HERRAMIENTAS	Bodega de Herramientas
PL3	PROTOTIPADO	Prototipadora
PL4	CONFORMADO	Trefilado Balanceadora Electroerocionadora
PL5	BODEGA DE INSUMOS	Bodega de Insumos
PL6	CALDERERÍA	Dobladora Baroladora Inyectora de Plástico Cizalla Guillotina Automática
PL7	MECANIZADO	Torno CNC Centro de Mecanizado Vertical
PL8	MÁQUINADO	Tornos Mandrinadora Rectificadora Rectificadora de Cilindros Fresadoras Sierra Automática Esmeril Taladro Torno Revólver Prensas Amolado Mesas de trabajo
PL9	SOLDADURA	GMAW GTAW SMAW Oxiacetilénica De punto Corte por plasma

3.1.8.1 Área de Administración.



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 28 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Oficina de Administración y Control.
Lugar de trabajo	PL1
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (cuatro).
Descripción 	<p>El jefe de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectúa el seguimiento continuo de las prácticas que realiza cada asignatura como también funciones administrativas. • Lleva adelante el funcionamiento del laboratorio, genera y archiva toda la documentación necesaria para registrar cada actividad con su resultado, en las diferentes áreas del laboratorio. Esto permite, revisar el historial documentado ante algún inconveniente en las funciones normales del laboratorio, detectando y corrigiendo las falencias. • Planifica coordina e implementa las prácticas de cada asignatura teniendo en cuenta la disponibilidad del laboratorio. • Brinda la información necesaria respecto a los servicios del laboratorio. • Evalúa supervisa y reporta todas las actividades dentro del laboratorio al director de carrera.

3.1.8.2 Área de Bodega de Herramientas



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 29 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Bodega de Herramientas.
Lugar de trabajo	PL2
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (una).
Descripción	<p>Para el desempeño de este puesto, el técnico laborista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asiste mediante labores de auxilio y apoyo al jefe de laboratorio. • Mantiene de manera ordenada el registro de la entrada y salida de equipos, herramientas y otros bienes propiedad del laboratorio. • Realiza un control de calidad eficaz en cuanto al almacenamiento, cuidado y distribución de equipos, productos, herramientas, insumos y otros bienes del laboratorio para su conservación. • Reporta a través de informes el uso de herramientas con vida media-baja para de esta manera ser reemplazadas a la mayor brevedad posible.



3.1.8.3 Área de Prototipado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 30 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Prototipado.
Lugar de trabajo	PL3
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción	<p>El usuario que se encarga del uso de esta área:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desempeña trabajos de desbaste de materiales para llegar a una forma final por medio de programas CAD (Dibujo asistido por computadora). Asegura que la probeta a maquinarse cumpla con las dimensiones especificadas para el prototipo. Modela un objeto en 3D usando un software CAD (Dibujo asistido por computadora). Convierte los archivos CAD en formato STL (es-tereolitografía) Pone en marcha el programa STL. Retira el prototipo de la máquina y limpia los desperfectos causados por los soportes, lijando, sellando, y/o pintando el modelo para mejorar su apariencia y durabilidad.



3.1.8.4 Área de Conformado

3.1.8.4.1 Balanceadora



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 31 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Balanceadora.
Lugar de trabajo	PL4
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (una).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubica el eje correctamente entre los soportes de la máquina. • Enciende la máquina donde al rotar el eje entre los rodamientos del soporte transmite los efectos del desbalanceo en forma de señales eléctricas a la consola donde se analiza el estado del desbalanceo para poder tener valores de corrección. • Analiza la información dada por la consola para permitir que el desbalanceo sea eliminado o disminuido acorde a la tolerancia del rotor en cuestión.



3.1.8.4.2 *Electroerocionadora*LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 32 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Electroerocionadora.
Lugar de trabajo	PL4
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpia y desmagnetiza la pieza a maquinar poniendo en marcha la máquina. • Sujeta la pieza en el soporte de la máquina. • Coloca el electrodo y verifica que este centrado y alineado respecto a los ejes X Y y Z. • Activa la bomba de llenado del tanque del dieléctrico y ajusta el nivel del dieléctrico el cual debe estar aproximadamente unos 40 mm por encima de la pieza además de colocar los tubos de limpieza. • Selecciona el programa indicado para la operación. • Pone en marcha el proceso de electroerosionado y enciende los comandos de la electroerocionadora. • Verifica si las dimensiones y medidas estén correctas.



3.1.8.4.3 Trefilado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 33 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Trefilado.
Lugar de trabajo	PL4
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alista las herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Prepara el material y lo ubica en la posición adecuada a un acoplamiento del motor reductor que permite extraer la barra de forma directa. • Acciona la bomba de recirculación del lubricante. • Acciona los comandos, poniendo en funcionamiento a la máquina donde el diámetro del alambre se va reduciendo hasta la forma deseada mediante el paso de una hilera o dado. • Da un adecuado seguimiento al elemento terminado en cuanto a dimensiones y especificaciones.



3.1.8.5 Área de Bodega de Insumos



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 34 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Bodega de Herramientas.
Lugar de trabajo	PL5
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (una).
Descripción  	<p>El técnico laboratorista que se encargue de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controla y registra la entrada y salida de materiales, insumos y otros bienes del laboratorio. • Realiza un control de calidad eficaz en cuanto al almacenamiento, cuidado y distribución de equipos, productos, insumos y otros bienes del laboratorio para su correcta conservación. • Solicita y tramita reportes, para el reabastecimiento de equipos. • Reporta a través de informes el uso de insumos próximos agotarse para que de esta manera el laboratorio pueda ser abastecido.

3.1.8.6 Área de Calderería

3.1.8.6.1 Dobladora



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 35 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Dobladora.
Lugar de trabajo	PL6
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la máquina determinando las medidas para doblar. • Ordena el material a ser usado en el proceso de doblado, según especificaciones. • Acciona los comandos de la dobladora. • Verifica si las dimensiones y medidas estén correctas. • Organiza los productos terminados.

3.1.8.6.2 *Baroladora*

LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 36 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Baroladora.
Lugar de trabajo	PL6
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (una).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordena el material para el doblaje, según las especificaciones. • Prepara y ajusta el equipo de trabajo, según necesidades de producción o programa de mantenimiento. • Abanica y empareja lo pliegos para su compaginación por medio del intercambio de energía mecánica (volante, manivela) a velocidad de rotación en los rodillos. • Dobla el material impreso, según solicitudes e instrucciones.



3.1.8.6.3 Inyectora de Plástico



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 37 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Guillotina Automática.
Lugar de trabajo	PL6
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	  (dos).
Descripción	<p>EL usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza y disponer el espacio de trabajo preparando los equipos necesarios. • Verifica si la matriz y herramientas están en su sitio. • Acciona los comandos y verifica el funcionamiento de la máquina inyectora. • Carga e inyecta el material examinando las piezas obtenidas y reajustando los parámetros. • Inspecciona los elementos obtenidos.



3.1.8.6.4 Cizalla



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 38 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Cizalla.
Lugar de trabajo	PL6
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	  (dos).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiona las láminas a cortar. • Prepara la máquina determinando las medidas para los cortes que se requieren. • Ubica y prepara el material para realizar cortes rectos asegurándose que la lámina sea de un espesor delgado. • Acciona los comandos de la guillotina subiendo y bajando repetidamente la palanca, mientras se alimenta el material por la máquina. • Organiza e inspecciona los elementos obtenidos.



3.1.8.6.5 Guillotina Automática



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 39 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Guillotina Automática.
Lugar de trabajo	PL4
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción 	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la puesta en marcha de la máquina determinando las formas y tamaños para los cortes que se requieren. • Ubica y prepara las láminas a cortar verificando su correcta sujeción. • Acciona los comandos de la guillotina que en este caso son eléctricos y semiautomáticos. • Verifica las dimensiones y medidas del material trabajado. • Organiza los productos terminados.

3.1.8.7 Área de Mecanizado

3.1.8.7.1 Centro de Mecanizado Vertical



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 40 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Centro de mecanizado vertical.
Lugar de trabajo	PL7
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	  (dos).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza trabajos de desbaste de materiales para llegar a una forma final con un control numérico computarizado (CNC). Asegura que la probeta a maquinar cumpla con las dimensiones apropiadas para llegar a su forma final. Sujeta la pieza y la alinea en los ejes de referencia. Realiza o escoger un programa con las especificaciones dadas para obtener la forma final. Ejecuta el programa donde cada línea de código contiene una instrucción que mecaniza la pieza por medio de herramientas de corte rotatorias. Asegura que la máquina haya acabado el trabajo y se pueda abrir la compuerta con seguridad. Inspecciona la pieza final revisando que cumpla con las especificaciones dadas.



3.1.8.7.2 Torno CNC



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 41 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Torno CNC.
Lugar de trabajo	PL7
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción 	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organizar el lugar de trabajo. • Asegura que la probeta cumpla con las dimensiones y requerimientos para ser trabajada. • Realiza o escoge un programa con las especificaciones dadas para obtener la forma final. • Ejecuta el programa donde cada línea de código contiene una instrucción que desbasta el material por medio de la rotación de la probeta donde una cuchilla da forma a la pieza. • Asegura que la máquina haya terminado el programa para poder abrir la compuerta de seguridad y sacar la pieza. • Inspecciona la pieza final revisando que cumpla con las especificaciones requeridas.

3.1.8.8 Área de Maquinado

3.1.8.8.1 Esmeril



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 42 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Esmeril.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la pieza determinando las dimensiones que desea obtener. • Prepara la lubricación y el disco de corte específico para la tarea que desea realizar. • Desbasta, pule y afila varios tipos de herramientas y materiales metálicos por medio de la rotación de un disco abrasivo. • Inspecciona la pieza final asegurándose que cumpla con las especificaciones requeridas.



3.1.8.8.2 Torneado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 43 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Torneado.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (cuatro).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a desbastar el material por medio de la rotación de la pieza donde una cuchilla da forma a la pieza que se desea obtener. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.8.3 Fresado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 44 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Fresadora.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Preparar la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a desbastar el material por medio de la rotación de la fresa. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.8.4 Rectificado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 45 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Rectificadora.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción 	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a pulir y desbastar el material por medio de la rotación de un disco. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones solicitadas.

3.1.8.8.5 Rectificado de Cilindros.



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 46 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Rectificadora de Cilindros.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a pulir y desbastar superficies cilíndricas por medio de la rotación de la muela en torno a su eje. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.8.6 *Mandrinado*

LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 47 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Mandrinadora.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a desbastar el material por medio de la rotación de un husillo porta herramientas donde se sujeta las barras de mandrinar. • Inspecciona el elemento terminado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.8.7 Prensado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 48 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Prensa.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">    </div>	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Prepara el material y lo ubica en la posición adecuada de acuerdo a su dimensión. • Presiona una pieza metálica mediante un sistema de compresión dándole forma de acuerdo a la matriz requerida accionando las palancas necesarias para el trabajo. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.8 Sierra Automática



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 49 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Sierra.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción 	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordena el material para el corte, según especificaciones. • Prepara la máquina determinando las medidas para cortar el metal. • Ubica y prepara el material. • Acciona los comandos de la sierra. • Verifica si las dimensiones y medidas estén correctas. • Organiza lo productos terminados.

3.1.8.8.9 Taladro



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 50 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Taladro.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción   	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desbasta, corta, taladra, el metal a través de la rotación de una broca que se puede reemplazar según la necesidad del operario. • Prepara la pieza e instala todas las herramientas y accesorios necesarios para el trabajo a realizar. • Prepara la máquina determinando las medidas para los cortes que se requieren. • Ubica y prepara el material en sus debidos soportes. • Acciona los comandos del taladro. • Verifica si las dimensiones y medidas sean correctas.

3.1.8.8.10 Torno Revolver



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 51 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Torno revólver.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	  (dos).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara las herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto de la máquina. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda al operador a desbastar el material por medio de la rotación de la pieza donde una cuchilla da forma a la pieza que se desea obtener esta máquina tiene la particularidad de tener una torre hexagonal la cual gira con diferentes herramientas de corte. • Inspecciona el elemento terminado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.



3.1.8.8.11 Amolado



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 52 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Amolado.
Lugar de trabajo	PL4
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (una).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara la pieza determinando las dimensiones que desea obtener. • Coloca la pieza en al entenalla asegurándose que este fija y segura. • Prepara la herramienta de corte eligiendo el disco específico para la tarea que desea realizar. • Desbasta, pule y afila varios tipos de materiales metálicos por medio de la rotación de un disco abrasivo. • Examina la pieza asegurándose que cumpla con las especificaciones requeridas.

3.1.8.8.12 Mesas de Trabajo



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 53 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Mesas de trabajo.
Lugar de trabajo	PL8
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (cuatro).
Descripción   	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Corta, desbasta, lija y pule materiales especialmente de metal con operaciones donde interviene la fuerza física la precisión y exactitud. • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9 Área de Soldadura

3.1.8.9.1 Electrodo revestido (SMAW)



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 54 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Soldadura Smaw.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Selecciona las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda a depositar el metal a través de un electrodo revestido que sirve como material de relleno para la unión de metales. • Inspecciona el elemento terminado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9.2 Mig-mag (GMAW)



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 55 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Soldadura Gmaw.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
<p>Descripción</p>  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Selecciona las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual ayuda a depositar el metal a gran velocidad bajo la protección de un gas este proceso es semiautomático el electro consumible sirve como material de relleno para la unión de metales. • Inspecciona el elemento terminado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9.3 Tig (GTAW)



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 56 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Soldadura Gtaw.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Selecciona las variables operativas. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual con ayuda de un electrodo no consumible de tungsteno crea un arco y transfiere calor, bajo la protección de un gas que generalmente es el argón que protege el pozo de soldadura donde alimenta un metal de aportación con la mano que no está sosteniendo la antorcha. • Inspecciona el elemento terminado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9.4 Oxiacetilénico (OAF)



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 57 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Soldadura Oxiacetilénica.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	  (dos).
<p>Descripción</p>  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Selecciona las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Suelda utilizando un soplete que mezcla oxígeno y acetilénico ambos gases se combinan donde se produce una llama que alcanza una temperatura de 3150 °C donde puede como no puede necesitar material de aporte del mismo material que se va a soldar. • Inspeccionar el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9.5 De punto (RW)



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 58 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Soldadura por punto.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (uno).
Descripción  	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepara herramientas, equipos auxiliares y organiza el lugar de trabajo. • Selecciona las variables operativas y las secuencias de las operaciones. • Prepara la puesta a punto montando los materiales y equipos necesarios comprobando su posicionamiento. • Acciona los comandos verificando el correcto funcionamiento de la máquina la cual por medio de una corriente alterna logra calentar en segundos las piezas que se requieren soldar (placas delgadas). • Inspecciona el elemento terminado examinando su dimensión y medidas verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

3.1.8.9.6 Corte por Plasma



LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA
ESPE

Registro Específico

Página 59 de 176

Descripción del lugar de trabajo

R-SSO 01

ITEM	DATOS
Nombre del puesto	Corte por plasma.
Lugar de trabajo	PL9
Horario	De 07:00 a 16:00 hs – Turno mañana-tarde
Cantidad de usuarios por turno	 (dos).
Descripción	<p>El usuario que se encarga de operar este puesto de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza actividades previas al corte por plasma como preparar los materiales y el equipo para el corte por plasma según las especificaciones técnicas del trabajo a realizar. Interpreta hojas de planos, seleccionando las variables operativas y las secuencias de las operaciones Aplica el proceso de corte por plasma llegando por encima de los 20000 °C donde el chorro de plasma penetra el espesor a cortar, fundiendo y expulsando el material. Realiza la inspección visual de la geometría y las dimensiones del corte ejecutado verificando el cumplimiento de las especificaciones requeridas.



3.2 Elaboración de la Matriz de riesgos

3.2.1 Propósito

Elaborar un examen inicial de los factores de riesgos es el punto de partida para las actividades de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional que se deban realizar dentro del laboratorio. Una correcta identificación y evaluación de los factores de riesgo laboral permitirá una correcta y óptima aplicación de medidas de control sobre los mismos, con el fin de eliminar o minimizar los daños que pudieran ocurrir sobre el trabajador. (MRL, 2013, pág. 1)

3.2.2 Alcance

El presente procedimiento se desarrollará para establecer los lineamientos para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales de un centro de trabajo mediante la aplicación de la Matriz. (MRL, 2013, pág. 1)

A continuación se detallan los riesgos que se van analizar en el presente proyecto:

3.2.3 Factores de riesgos

Son circunstancias que pueden estar presentes en las labores diarias, las cuales aumentan las probabilidades de que ocurra un suceso o exposición peligrosa que pueda causar directamente o indirectamente el deterioro de la salud de una persona.

3.2.3.1 Riesgos mecánicos

Ocasionados por máquinas y herramientas debido a la ausencia de medidas de seguridad.

- Máquinas sin protección
- Partes móviles sin protección
- Resguardos inadecuados
- Herramientas defectuosas
- Proyección de partículas metálicas calientes y/o abrasivas

Lesiones y pérdidas por:

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel

- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Cortes con objetos
- Proyección de objetos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes o choques por objetos. (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.3.2 *Riesgo físico*

Son agentes ambientales de naturaleza física y que pueden producir efectos nocivos. Pueden ser cuantificados.

- Ruido
- Temperaturas Extremas
- Iluminación
- Radiaciones Ionizantes
- Radiaciones No Ionizantes
- Incendios
- Ventilación
- Eléctrico.
- Explosión (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.3.3 *Riesgos químicos*

Sustancias químicas contaminantes

Son las sustancias químicas sólidas, líquidas o gaseosas que debido a los procesos, operaciones, características fisicoquímicas y grado de riesgo sean capaces de contaminar el ambiente de trabajo y alterar la salud de los trabajadores.

- Corrosivas
- Reactivas
- Explosivas
- Tóxicas
- Inflamables
- Biológicas infecciosas

- Radiactivas. (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.3.4 Riesgo biológico

Constituidos por un conjunto de microorganismos, tejidos y órganos corporales humanos, animales y vegetales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades, reacciones alérgicas o intoxicantes.

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Parásitos. (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.3.5 Riesgos ergonómicos

Derivados de la relación Hombre-Máquina Proceso

- Posiciones Incómodas
- Trabajo Estático
- Esfuerzo Físico
- Movimientos Repetitivos. (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.3.6 Riesgos psicosociales

Se encuentran todos aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo que pueden provocar cargas psíquicas, fatiga mental y reacciones de tipo fisiológico.

- Falta de atención
- No cumplir con normas de seguridad
- Cambios de turnos
- Tiempo extra
- Falta de capacitación. (Ortiz, 2008), (CAICEDO, 2011)

3.2.4 Diseño de la matriz de riesgos laborales

Para el presente trabajo nos basamos en el modelo de formato de evaluación de riesgos recomendada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo España (INSHT) por ser una entidad reconocida y capacitada especializada en el

análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo donde la matriz base se la observa en la figura 3.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE																	
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																	
FUERZA :							CÓDIGO Nº										
UNIDAD:				LOCACIÓN:				EVALUACIÓN									
PROCESO:																	
SUB PROCESO:							INICIAL:										
ACTIVIDADES PRINCIPALES:							PERIÓDICA:										
PUESTO DE TRABAJO (Cargo):																	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (hs/mes):							FECHA DE EVALUACIÓN										
NÚMERO DE TRABAJADORES:							FECHA DE ÚLTIMA EVALUACIÓN										
FR	No.	Peligros Identificados	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO								
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN				
RIESGOS MECÁNICOS	1	Caidas de Personas a distinto nivel															
	2	Caidas de Personas al mismo nivel															
	3	Caidas de Objetos por desplome o derrumbamiento															
	4	Caidas de objetos en manipulación															
	5	Caidas de objetos desprendidos															
	6	Pisada sobre objetos															
	7	Choque contra objetos inmóviles															
	8	Choque contra objetos móviles															
	9	Golpes /cortes por objetos herramientas (armas)															
	10	Proyección de chispas o partículas															
	11	Atrapamiento por o entre objetos															
	12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos															
	13	Atropello o golpes por vehículos															
RIESGOS FÍSICOS	14	Incendios															
	15	Explosiones															
	16	temperaturas extremas															
	17	Contactos térmicos															
	18	Contactos eléctricos directos															
	19	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos															
	20	Exposición a radiaciones ionizantes															
	21	Exposición a radiaciones no ionizantes															
	22	Ruido															
	23	Vibraciones															
	24	Ventilación															
25	Iluminación																
RIESGOS QUÍMICOS	25	Exposición a gases y vapores															
	26	Exposición a aerosoles líquidos															
	27	Exposición a aerosoles sólidos															
	28	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas															
29	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas																
RIESGOS BIOLÓGICOS	30	Exposición a virus															
	31	Exposición a bacterias															
	32	Parásitos															
	33	Exposición a hongos															
	34	Exposición a derivados orgánicos															
	35	Exposición a insectos															
RIESGOS ERGONOMÍCOS	37	Dimensiones del puesto de trabajo															
	38	Sobre-esfuerzo físico /sobre tensión															
	39	Operaciones inadecuadas															
	40	Posturas forzadas															
	41	Movimientos repetitivos															
	45	Calidad de aire															
46	Operadores de PVD																
RIESGOS PSICOSOCIALES	47	Organización del trabajo															
	48	Distribución del trabajo															
	49	Carga Mental															
	50	Contenido del Trabajo															
	51	Definición del Rol															
	52	Supervisión y Participación															
	53	Monotonía															
	54	Interés por el Trabajador															
	55	Tiempo de Trabajo															
55	Relaciones Personales																

EVALUACIÓN REALIZADA POR:							FIRMA:						
OBSERVACIONES:													

Probabilidad	Significado	Consecuencia	Estimación de Riesgo		
B	Baja	LD	Ligeramente Dañino	T	Tribial
M	Media	D	Dañino	TO	Tolerable
A	Alta	ED	Extremadamente Dañino	MO	Moderado
			I	I	Importante
			IN	IN	Intolerable

Figura 3.Formato Matriz

3.2.4.1 Valorización de riesgos

3.2.4.1.1 Ruido

Las mediciones se realizaron los días 28 y 27 de octubre en la mañana determinando los niveles de ruido en puntos críticos del laboratorio de procesos de manufactura ya que no existe un puesto específico donde se encuentra el personal que incurre en estas instalaciones. Equipo utilizado: Sonómetro THOMAS SCIENTIFIC modelo 1356.

Nota: La tabla 5 está hecha con los resultados de las mediciones que se realizó de acuerdo con el acuerdo establecido en la resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente de del país de Colombia, tomando en cuenta los valores recomendados para talleres tomados de (INSHT, NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, 1998) tabla 1 que recomienda de 60 a 70 dBA, y por otro lado tomando en cuenta el decreto ejecutivo 2393 (IESS, 2012) Art 55 literal 6 donde estipula que el nivel sonoro máximo debe ser de 85 dB escala A; donde el color verde(permitido) va entre 0 a 70 dBA el amarillo(Dentro del límite) de 70 a 80 dBA y rojo(No permitido) mayor a 85 dBA.

Para el tiempo de exposición más alto permisible se utilizó las formulas recomendadas por la ISO y la OHSAS

$$T\left(\frac{h}{d}\right) = \frac{16}{2^{(L-85)/3}} \quad \text{Criterio OHSAS}$$

$$T\left(\frac{h}{d}\right) = \frac{16}{2^{(L-85)/3}} \quad \text{Criterio ISO}$$

Para calcular la probabilidad de aparición de sordera utilizaremos la siguiente expresión:

$$\%DMP = \frac{\text{Tiempo de exposición} \frac{h}{d}}{T_{max} \frac{h}{d}} * 100$$

Según (Díaz, 2007) “valores superiores de % DMP a 100 representan probabilidades de aparición de sordera profesional superiores a un 20%, si la exposición se prolonga durante 40 años. Para valores a 25 de %DPM, la probabilidad es prácticamente nula.”

El resultado de las mediciones y cálculos esta detallado en la tabla 5.

Tabla1.
Medición Ruido

							Medido miércoles 28/10/2015
MEDICION DE RUIDO SONOMETRO THOMAS SCIENTIFIC							
							MODELO 1356
MEDI DAS	MINU TOS	Tmax h/d OHSAS	T max h/d ISO	%DMP OHSAS	%DMP ISO	RESULT ADO dBA	FACTOR DE SEGURIDAD
1	5	48,5	24,3	10%	21%	77	Dentro del límite
2	10	143,0	71,5	3%	7%	69,2	Permitido
3	15	15,3	7,7	33%	65%	85,3	No permitido
4	20	58,9	29,4	8%	17%	75,6	Dentro del límite
5	25	26,7	13,4	19%	37%	81,3	Dentro del límite
6	30	93,1	46,5	5%	11%	72,3	Dentro del límite
7	35	104,0	52,0	5%	10%	71,5	Dentro del límite
8	40	124,5	62,2	4%	8%	70,2	Dentro del límite
9	45	111,4	55,7	4%	9%	71	Dentro del límite
10	50	67,6	33,8	7%	15%	74,6	Dentro del límite
11	55	20,3	10,1	25%	49%	83,3	Dentro del límite
12	60	105,4	52,7	5%	9%	71,4	Dentro del límite
VALOR MAS ALTO		15,3	7,7	33%	65%	85,3	No permitido
VALOR MENOR						69,2	Permitido
PROMEDIO						75,225	Dentro del límite

Tabla2.
Formato de Colores

Colores	Interpretación	Sugerencia
Permitido	Nivel de Ruido Recomendado	Mantener Circunstancias
Dentro del límite	Nivel de Ruido al límite del recomendado	Mantener Circunstancia
No permitido	Nivel de Ruido inferiores al Recomendado	Requiere Intervención Inmediata

3.2.4.1.2 Vibración

La exposición a este tipo de riesgo no se determinó en el Laboratorio de Procesos de Manufactura porque el riesgo es nulo o despreciable.

3.2.4.1.3 Iluminación

La exposición a este tipo de riesgo no se determinó en el Laboratorio de Procesos de Manufactura porque el riesgo es nulo o despreciable ya que el Laboratorio cuenta con iluminación suficiente para las tareas realizadas dentro del mismo tanto iluminación natural como artificial.

3.2.4.1.4 Temperaturas Extremas

La exposición a este tipo de riesgo no se determinó en el Laboratorio de Procesos de Manufactura porque el riesgo es nulo o despreciable.

3.2.4.1.5 Radiaciones no Ionizantes.

En el área de soldadura se tiene este tipo de riesgo especialmente en la soldadura Oxiacetilénica y proceso Oxicorte donde existe radiaciones ultravioletas UV e infrarrojas IR visibles, los procesos mencionados están debidamente controlados con cubículos individuales, tiempo de exposición mínima y protección personal adecuada.

3.2.4.1.6 Radiaciones Ionizantes.

La exposición a este tipo de riesgo no se determinó en el Laboratorio de Procesos de Manufactura porque el riesgo es nulo o despreciable.

3.2.4.1.7 Exposición a gases y vapores.

A pesar que el riesgo existe al utilizar las diferentes máquinas de soldadura este riesgo está debidamente tratado y manejado por la empresa LINDE que proporciona los gases de protección para la soldadura.

3.2.4.1.8 Riesgos ergonómicos

Para este tipo de riesgo vamos a utilizar el método que recomienda el Ministerio de Relaciones Laborales: Método Rula que permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético. Para facilidad de la evaluación utilizamos el software ergonautas desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia. (Valencia, s.f.)

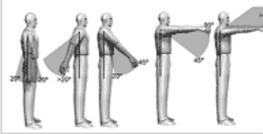
A continuación se analiza las posturas referentes al riesgo de trabajo con pantalla de visualización de datos (PVD)

Grupo A: Extremidades superiores

Posición del brazo

Indique el ángulo de flexión del brazo del trabajador.

El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
 El brazo está flexionado más de 90 grados.



Indique además si...

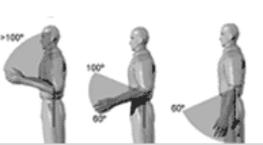
El brazo está rotado o el hombro elevado.
 El brazo está abducido.
 La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.



Posición del antebrazo

Indique la posición del antebrazo del trabajador.

El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
 El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.



Indique además si...

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.



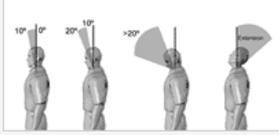
Figura 4. Datos de riesgo ergonomico1

Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello.

Indique la posición del cuello del trabajador.

El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
 El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
 El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
 El cuello está en extensión.



Indique además si...

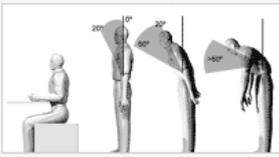
El cuello está lateralizado.
 El cuello está rotado.



Posición del tronco.

Indique la posición del tronco del trabajador.

Postura sentada, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°.
 Tronco flexionado entre 0 y 20 grados.
 Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.
 Tronco flexionado más de 60 grados.



Indique además si...

Tronco rotado.
 Tronco lateralizado.



Figura 5. Datos de riesgo ergonomico2

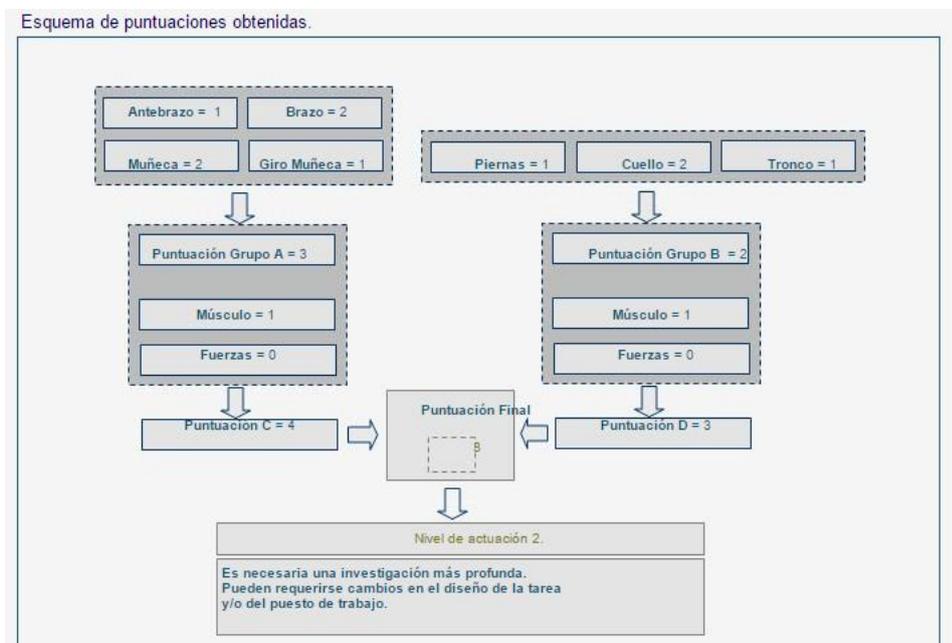


Figura 6. Datos de riesgo ergonomico3

En las siguientes figuras se analiza la ergonomía en relación a los movimientos repetitivos en el taller y trabajando con maquinaria para lo cual se utilizó el método

Ocra recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales, este método permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. La herramienta basada en dicho método permite analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto/s como la exposición del trabajador al ocuparlos. (Valencia, s.f.)

CHECK-LIST OCRA ("Occupational Repetitive Action")

Datos del estudio | Evaluación | Resultados/Informe | Gestión de Archivos

Recuerde: el uso profesional de los resultados no está permitido.
Si desea utilizar el software profesionalmente debe registrarse como Usuario Profesional.

Introduzca los datos solicitados sobre el puesto evaluado
Después acceda a los resultados en la solapa "Resultados /Informes".

Introducción de datos

Información general
Indique la duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. 80 minutos.

Información del puesto
Para la evaluación del puesto deberá introducir la información requerida en cada uno de los siguientes puntos:

Indique el lado del cuerpo al que corresponde la información del puesto. Lado derecho Lado izquierdo

Introduzca la información necesaria para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo de trabajo. Organización

Introduzca la información necesaria para la evaluación de los periodos de recuperación. Periodos de recuperación

Introduzca los datos para la valoración de la frecuencia de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Frecuencia

Introduzca la información para el estudio de la fuerza ejercida en el puesto.
Rellenar solo si existe uso repetitivo de la fuerza con las manos-brazos al menos una vez cada pocos ciclos. Fuerza

Introduzca la información para la evaluación de la postura adoptada por el trabajador en el puesto. Postura

Introduzca los datos correspondientes a factores de riesgo adicionales presentes en el puesto. F. Adicionales

Figura 7. Datos riesgo ergonómico 4

Información organizacional

Rellene los siguientes datos relacionados con la organización del trabajo.

Tiempo total de ocupación del puesto por el trabajador (incluidas pausas y descansos). 120 min.

Pausas
Si existen pausas o descansos indique su duración. Los tiempos de las pausas junto al tiempo indicado en la casilla anterior determinarán la duración neta del movimiento en el puesto.

Duración de las pausas oficiales. 3 min.

Duración de las pausas no oficiales. 5 min.

Duración del descanso para el almuerzo (sólo si se considera incluido en la duración del movimiento o turno). 0 min.

Duración de tareas no repetitivas (Ej.: limpiar, reponer, etc...) 10 min.

Duración neta del ciclo de trabajo. 60 seg.

Número total de acciones técnicas realizadas por ciclo. 10 acciones.

Número de puestos de características idénticas o muy similares al actual (incluido el actual). 5 puestos.

Número de turnos diarios en los que se utiliza el puesto (incluido el actual). 3 turnos.

Figura 8. Riesgo ergonómico 5

Información del puesto: Periodos de recuperación

Seleccione la opción correspondiente al tipo de interrupciones y/o pausas que mejor refleje las condiciones reales del puesto (Por ejemplo descansos (oficiales o no) incluyendo el descanso para almorzar; Tareas de control visual; Periodos durante el ciclo de trabajo que permiten el reposo de los grupos musculares al menos 10 segundos cada pocos minutos...):

Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.

Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.

Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.

Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.

Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).

No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.

Figura 9. Riesgo ergonómico 6

Información del puesto: Frecuencia de acción

Señale el tipo de acciones técnicas (estáticas y/o dinámicas) representativas en el puesto.

Sólo las acciones dinámicas son representativas en el puesto.

Ambas acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto.

Seleccione la opción que mejor describa tanto la rapidez de los movimientos realizados por el brazo como la frecuencia de las pausas permitidas:

Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.

Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.

Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.

Indique las características de las acciones técnicas estáticas.

Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

Figura 10. Riesgo ergonómico 7

Información del puesto: Fuerza ejercida

Indique el nivel de fuerza requerido en el puesto (la tabla situada a la izquierda muestra los valores de la Escala de Borg CR-10 y la intensidad del esfuerzo que representan con el fin de orientar en la selección).

Fuerza casi máxima (de 8 puntos o más en la escala de Borg).

Fuerza intensa (de 5-6-7 puntos en la escala de Borg).

Fuerza moderada (de 3-4 puntos en la escala de Borg).

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	<=2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	>7

Marque una o varias opciones para indicar las actividades del puesto que implican la aplicación de fuerza. Para cada opción marcada seleccione el tiempo de aplicación de la fuerza de la lista desplegable situada a su izquierda.

Es necesario empujar o tirar de palancas. []

Es necesario pulsar botones. 1/3 del tiempo. []

Es necesario cerrar o abrir. []

Es necesario manejar o apretar componentes. 1/3 del tiempo. []

Es necesario utilizar herramientas. 1/3 del tiempo. []

Es necesario elevar o sujetar objetos. []

Figura 11. Riesgo ergonómico 8

Información del puesto: Postura adoptada 	
<p>Seleccione la opción correspondiente a la posición del HOMBRO. También se debe indicar si la posición de trabajo de las manos se encuentra por encima de la altura de la cabeza:</p> <p><input checked="" type="radio"/> El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Ninguna de las opciones propuestas por el método.</p> <p><input type="checkbox"/> Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza</p>	
<p>Seleccione la opción correspondiente a la posición del CODO:</p> <p><input checked="" type="radio"/> El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.</p> <p><input type="radio"/> Ninguna de las opciones propuestas por el método.</p>	
<p>Seleccione la opción correspondiente a la posición de la MUÑECA:</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ninguna de las opciones propuestas por el método.</p>	

Figura 12. Riesgo ergonómico 9

<p>Seleccione la opción correspondiente a la posición de la MUÑECA:</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.</p> <p><input type="radio"/> La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ninguna de las opciones propuestas por el método.</p>	
<p>Seleccione la opción correspondiente al tipo y duración del AGARRE:</p> <p><input checked="" type="radio"/> No se realizan agarres.</p> <p><input type="radio"/> Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).</p> <p><input type="radio"/> La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)</p> <p><input type="radio"/> Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).</p> <p><input type="radio"/> Otros tipos de agarre similares.</p> <p>Duración del agarre <input type="text"/> ▼</p>	
<p>Seleccione la opción correspondiente a la existencia de movimientos estereotipados (movimientos con posturas idénticas) o repetitivos:</p> <p><input checked="" type="radio"/> No se realizan movimientos estereotipados.</p> <p><input type="radio"/> Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).</p> <p><input type="radio"/> Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).</p>	

Figura 13. Riesgo ergonómico 10

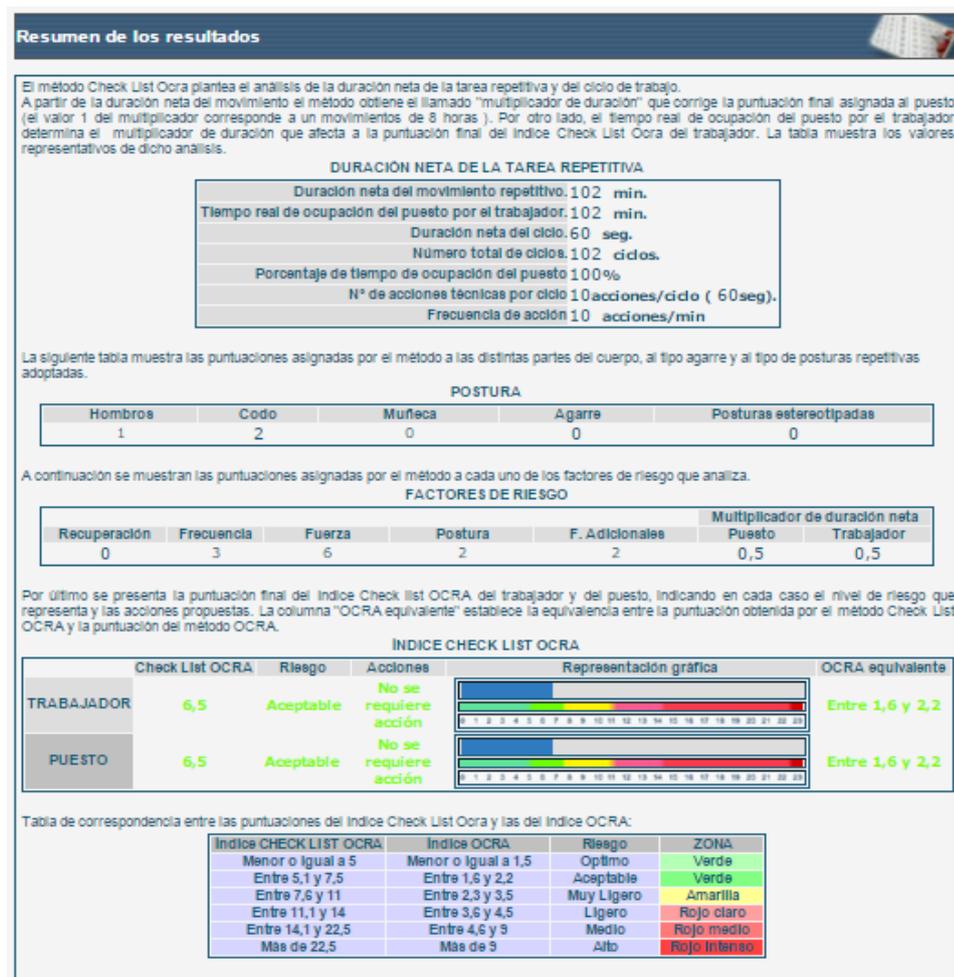


Figura 14. Riesgo ergonómico 11

3.2.4.1.9 Riesgo Psicosocial

Para este riesgo se tomó como referente el método Lest recomendado por el INSHT, este método evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales; para facilidad de evaluación se utilizó el software ergonomistas de la Universidad de Valencia como se muestra en las siguientes figuras. (Valencia, s.f.)

Introducción de datos de la dimensión "Carga Física"

[Si necesita ayuda para completar algún dato haga clic aquí ?](#)

Carga estática

Número de posturas diferentes adoptadas por el trabajador.

Seleccione las diferentes posturas adoptadas por el trabajador y el tiempo que las mantiene.

Nº	Postura	min/h
1	De pie: Normal	20' a <
2	Sentado: Inclinado	20' a <
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Carga Dinámica

Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo Indique en primer lugar si el esfuerzo es Continuo o Breve pero repetido

Tipo de esfuerzos realizados en el trabajo. Continuos Breves pero repetidos

Duración total del esfuerzo en minutos por hora.

Veces por hora que se realiza el esfuerzo (Frecuencia por hora).

Peso de la carga que provoca el esfuerzo en kilogramos.

Esfuerzo de aprovisionamiento

Distancia recorrida transportando cargas.

Veces por hora que se transportan cargas (Frecuencia por hora).

Peso transportado en kilogramos.

Figura 15. Datos riesgo psicosocial 1

Introducción de datos de la dimensión "Entorno físico"

[Si necesita ayuda para completar algún dato haga clic aquí](#)

Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo

El valor de Carga Física se calcula automáticamente a partir de los valores introducidos en la dimensión "Carga Física". Para obtener su valor cumplimente primero los datos de la dimensión "Carga Física". Modifíquelo manualmente sólo si no va a calcular la dimensión "Carga Física". Débil (▼)

Si modifica manualmente el valor de la "Carga Física" los resultados pueden ser erróneos.

Ambiente térmico

Temperatura efectiva

La siguiente tabla permite el cálculo de la "Temperatura efectiva" en función de la velocidad del aire, de la temperatura de termómetro seco y de la temperatura de termómetro húmedo.

Cálculo de la Temperatura efectiva	
Velocidad del aire (m/s)	<input type="text" value=""/>
Temperatura termómetro seco (°C)	<input type="text" value=""/>
Temperatura termómetro húmedo (°C)	<input type="text" value=""/>
Temperatura efectiva	<input type="text" value="25° a < 28°"/>

Si modifica manualmente el valor de la Temperatura Efectiva los resultados pueden ser erróneos.

Exposición diaria a la temperatura efectiva del trabajador. 2 h 30' a < 4 ▼

Número de veces que el trabajador sufre cambios de temperatura en la jornada. 25 o menos ▼

Ambiente luminoso

Nivel de iluminación medido en el puesto de trabajo objeto de estudio (en lux). 600 a <900 ▼

Nivel general de iluminación del taller o lugar de trabajo (en lux). 460 ▼

Contraste, diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo. Medio ▼

Nivel de percepción requerido. General ▼

El trabajo se realiza con luz artificial permanentemente. Permanente ▼

Existen fuentes de deslumbramiento. Sí ▼

Figura 16. Datos riesgo psicosocial 2

Introducción de datos de la dimensión "Carga mental" 	
Si necesita ayuda para completar algún dato haga clic aquí 	
Antes de completar los datos de esta dimensión debe indicar si el trabajo es o no repetitivo	
Seleccione si el trabajo puede considerarse repetitivo o no repetitivo. <input checked="" type="radio"/> Repetitivos <input type="radio"/> No repetitivos	
Presión de tiempos	
Tiempo que necesita el trabajador para alcanzar el ritmo al que trabaja normalmente.	<= 1/2 hora ▼
Modo de remuneración del trabajador.	▼
Existen pausas (sin contar las reglamentarias para el bocadillo y la comida).	Más de una en media jornada ▼
Trabajo en cadena.	▼
Modo de recuperación de los retrasos en el trabajo o si no es necesaria dicha recuperación.	No ▼
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas. <i>Este dato se emplea también en la variable "Comunicación" de la dimensión "ASPECTOS PSICOSOCIALES".</i>	▼
El trabajador en caso de ausentarse momentáneamente debe hacerse sustituir.	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Consecuencias de la ausencia del trabajador en los retrasos en la producción.	<input type="radio"/> Sin consecuencias <input type="radio"/> Con riesgo de atrasos
Posibilidad de para la máquina o la cadena en caso de incidente.	▼
Atención	
Nivel de atención requerido por la tarea. <i>Este dato se emplea también en la variable "Ruido" de la dimensión "ENTORNO FÍSICO".</i>	▼
Duración del mantenimiento de atención por hora.	▼
Importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención.	▼
Frecuencia de los riesgos a los que se enfrenta el trabajador.	▼
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto. <i>Este dato se emplea también en la variable "Comunicación" de la dimensión "ASPECTOS PSICOSOCIALES".</i>	▼
Tiempo que el trabajador puede apartar la vista del trabajo por cada hora.	▼

Figura 17. Datos riesgo psicosocial 3

Introducción de datos de la dimensión "Aspectos psicosociales"

[Si necesita ayuda para completar algún dato haga clic aquí](#) ?

Iniciativa

El trabajador puede organizar su trabajo alterando el orden en que realiza las operaciones.	Sí
Posibilidad del trabajador de controlar el ritmo de trabajo.	Posibilidad de adelantarse
Posibilidad de adelantarse.	2 a <4 min/hora
El trabajador controla el buen acabado de su producto.	Sí
El trabajador puede corregir él mismo errores o imperfecciones.	Sí
Definición de la norma de calidad.	Con márgenes de tolerancia explícitos
Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto.	Sensible
Posibilidad de errores y su repercusión.	Posibles, pero sin repercusión
Intervención en caso de incidentes.	Incidente menor: Trabajador
El trabajador interviene en la regulación de la maquinaria.	Otro

Comunicación con los demás trabajadores

Número de personas en un radio de 8 metros.	3 a 9
Normativa relativa al derecho a hablar.	Ninguna restricción
Necesidad de intercambio verbal.	Intercambios poco frecuentes
Existencia de expresión obrera organizada.	Un delegado poco activo o representati
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas.	Este dato se debe introducir en la variable "Presión de tiempos" de la dimensión "CARGA MENTAL".
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto.	Este dato se debe introducir en la variable "Atención" de la dimensión "CARGA MENTAL".

Relación con el mando

Frecuencia de las órdenes de los mandos a lo largo de la jornada.	Consignas al comienzo y a petición del tr
Número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando.	Entre 11 y 20
Intensidad del control jerárquico, el alejamiento físico/temporal del mando.	Alejamiento mediano o grande
Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquica).	Dependencia de un solo puesto

Status social

Tiempo de aprendizaje requiere el trabajador para ocupar el puesto que ocupa.	<1 día
Nivel de formación general requerido para ocupar el puesto.	Formación Profesional o Bachillerato

Figura 18. Datos riesgo psicosocial 4

Introducción de datos de la dimensión "Tiempos de trabajo"

[Si necesita ayuda para completar algún dato haga clic aquí](#) ?

Cantidad y organización del tiempo de trabajo

Duración semanal del trabajo en horas.	35 a <41 h
Tipo de horario que sigue el trabajador.	Normal
Posibilidades del trabajador de rechazar las horas extraordinarias.	Posibilidad total de rec
Retrasos horarios.	Poco tolerado
Posibilidad del trabajador de fijar el momento y la duración de las pausas.	Posible fijar el moment
En relación con el final del trabajo, posibilidades que se le ofrecen al trabajador.	Posibilidad de acabar antes y abandona
Tiempo de descanso en el puesto.	Tiempo de descanso de más de media h

Figura 19. Datos riesgo psicosocial 5

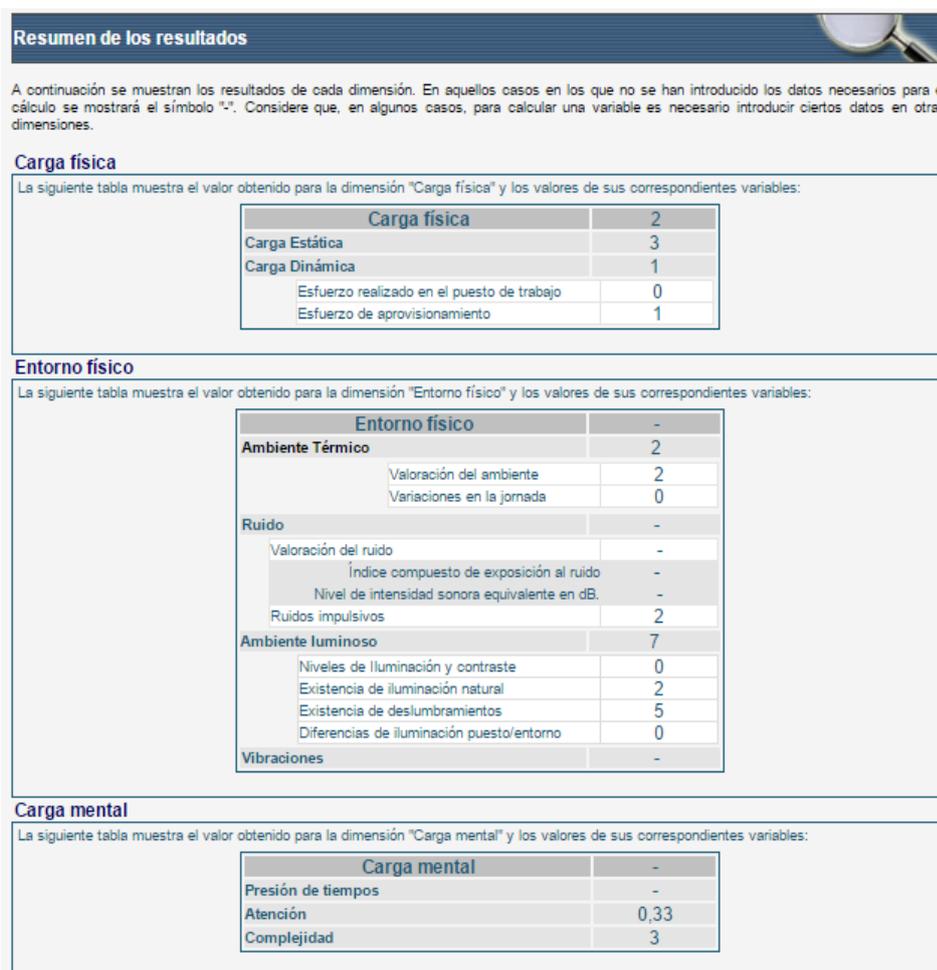


Figura 20. Datos riesgo psicosocial 6



Figura 21. Datos riesgo psicosocial 7

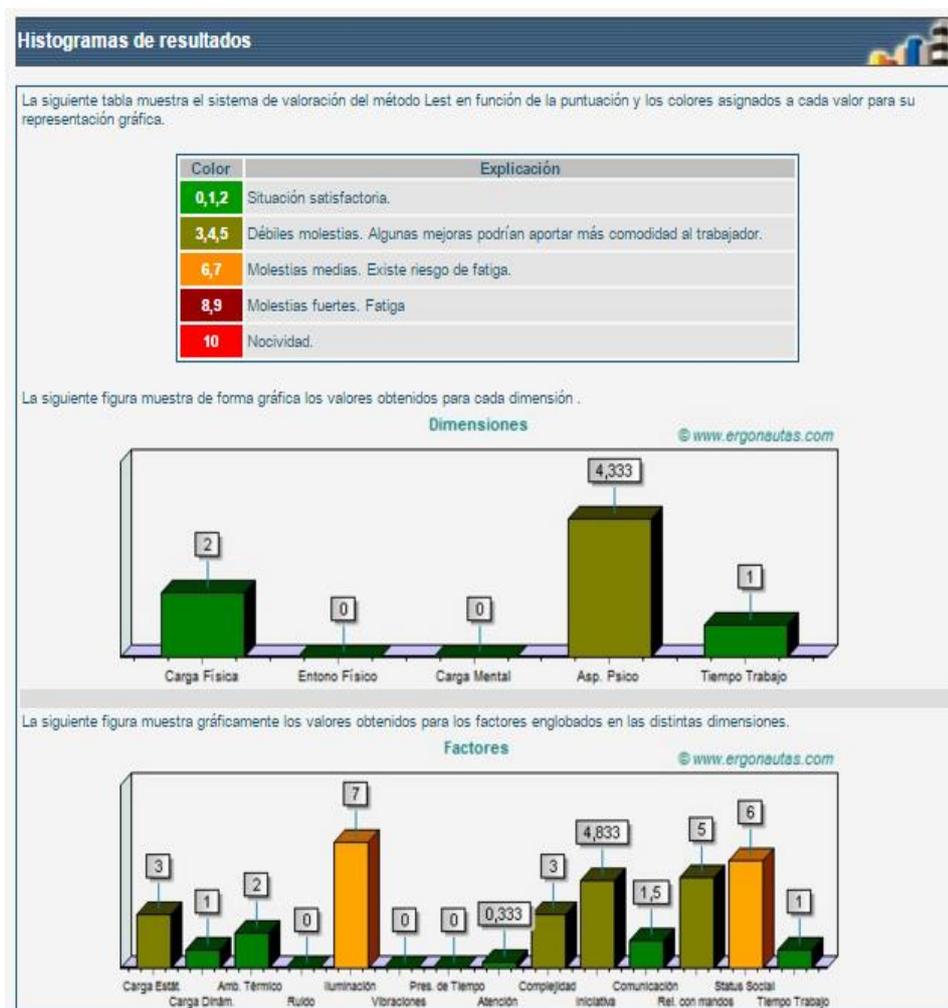


Figura 22. Datos riesgo psicosocial 8

3.2.4.2 Matriz de riesgos

Analizando la información recolectada sobre la identificación de los riesgos procedemos a valorarlos por medio de la matriz de riesgos recomendada por el INSHT donde se describe y se evalúa los riesgos para cada puesto de trabajo (estudiante, docente, técnico laboratorista, personal de limpieza) de acuerdo a su probabilidad y consecuencia.

3.2.4.2.2 Docente

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE																		
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																		
FUERZA : FUERZAS ARMADAS										CÓDIGO Nº								
UNIDAD: CIME					LOCACIÓN: ESPE SANGOLQUI					EVALUACIÓN								
PROCESO: Gestión Operativa en los Laboratorios																		
SUB PROCESO: Prestación de servicio en el Laboratorio										INICIAL: X								
ACTIVIDADES PRINCIPALES: Procesos de Manufactura										PERIÓDICA:								
PUESTO DE TRABAJO (Cargo): Docente																		
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (hs/mes): 40										FECHA DE EVALUACIÓN		29	10	2015				
NÚMERO DE TRABAJADORES: 7										FECHA DE ÚLTIMA EVALUACIÓN								
FR	No.	Peligros Identificados	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO									
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN					
RIESGOS MECÁNICOS	1	Caidas de Personas a distinto nivel	X			X												
	2	Caidas de Personas al mismo nivel		X				X										
	3	Caidas de Objetos por desplome o derrumbamiento	X					X										
	4	Caidas de objetos en manipulación		X				X										
	5	Caidas de objetos desprendidos		X				X										
	6	Pisada sobre objetos	X					X										
	7	Choque contra objetos inmóviles		X				X										
	8	Choque contra objetos móviles	X					X										
	9	Golpes /cortes por objetos herramientas (armas)		X				X										
	10	Proyección de Chispas o partículas			X			X										
	11	Atrapamiento por o entre objetos		X					X									
	12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X					X										
	13	Atropello o golpes por vehículos	X					X										
RIESGOS FÍSICOS	14	Incendios		X			X											
	15	Explosiones	X				X											
	16	Temperaturas Extremas	X				X											
	17	Contactos térmicos	X					X										
	18	Contactos eléctricos directos	X						X									
	19	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	X						X									
	20	Exposición a radiaciones ionizantes	X				X											
	21	Exposición a radiaciones no ionizantes		X			X											
	22	Ruido	X						X									
	23	Ventilación	X				X											
RIESGOS QUÍMICOS	24	Vibraciones	X				X											
	25	Iluminación	X				X											
	26	Exposición a gases y vapores		X			X											
	27	Exposición a aerosoles líquidos	X				X											
	28	Exposición a aerosoles sólidos	X				X											
	29	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X				X											
	30	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	X				X											
	RIESGOS BIOLÓGICOS	31	Exposición a virus		X			X										
		32	Exposición a bacterias	X				X										
		33	Parásitos	X				X										
34		Exposición a hongos	X				X											
35		Exposición a derivados orgánicos	X				X											
36		Exposición a insectos	X				X											
RIESGOS ERGONÓMICOS		37	Dimensiones del puesto de trabajo	X				X										
	38	Sobre-esfuerzo físico /sobre tensión	X				X											
	39	Sobrecarga	X				X											
	40	Posturas forzadas	X				X											
	41	Movimientos repetitivos		X			X											
	42	Calidad de aire	X				X											
	43	Operadores de PVD		X				X										
RIESGOS PSICOSOCIALES	44	Organización del trabajo		X			X											
	45	Distribución del trabajo		X			X											
	46	Carga Mental		X			X											
	47	Contenido del Trabajo	X				X											
	48	Definición del Rol		X			X											
	49	Supervisión y Participación		X			X											
	50	Monotonía	X				X											
	51	Interés por el Trabajador	X				X											
	52	Tiempo de Trabajo	X				X											
	53	Relaciones Personales		X			X											

Figura 24. Matriz docente

3.2.4.2.4 Personal de limpieza

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE															
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS															
FUERZA : FUERZAS ARMADAS										CÓDIGO Nº		001			
UNIDAD:CIME					LOCACIÓN:ESPE-SANGOLQUI					EVALUACIÓN					
PROCESO: Gestión Operativa en los Laboratorios															
SUB PROCESO: Prestación de servicio en el Laboratorio															
ACTIVIDADES PRINCIPALES: Procesos de Manufactura															
PUESTO DE TRABAJO (Cargo): Personal de limpieza															
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (hs/mes): 12										FECHA DE EVALUACIÓN		29		10	2015
NÚMERO DE TRABAJADORES: 2										FECHA DE ÚLTIMA EVALUACIÓN					
FR	No.	Peligros Identificados	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO						
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN		
RIESGOS MECÁNICOS	1	Caidas de Personas a distinto nivel	X			X									
	2	Caidas de Personas al mismo nivel		X				X							
	3	Caidas de Objetos por desplome o derrumbamiento	X					X							
	4	Caidas de objetos en manipulación	X					X							
	5	Caidas de objetos desprendidos	X					X							
	6	Psada sobre objetos	X			X									
	7	Choque contra objetos inmóviles		X		X									
	8	Choque contra objetos móviles	X			X									
	9	Golpes /cortes por objetos herramientas (armas)		X				X							
	10	Proyección de fchispas o partículas		X				X							
	11	Atrapamiento por o entre objetos	X						X						
	12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehiculos	X			X									
	13	Atropello o golpes por vehiculos	X			X									
	RIESGOS FÍSICOS	14	Incendios		X		X								
		15	Exposiciones	X			X								
16		Temperaturas Extremas	X			X									
17		Contactos térmicos	X					X							
18		Contactos eléctricos directos	X						X						
19		Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	X						X						
20		Exposición a radiaciones ionizantes	X			X									
21		Exposición a radiaciones no ionizantes	X			X									
22		Ruido		X				X							
23		Vibraciones	X			X									
24		Ventilación	X			X									
25		Iluminación	X			X									
RIESGOS QUÍMICOS	26	Exposición a gases y vapores		X		X									
	27	Exposición a aerosoles líquidos	X			X									
	28	Exposición a aerosoles sólidos	X			X									
	29	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X			X									
	30	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	X			X									
	31	Exposición a virus		X		X									
RIESGOS BIOLÓGICOS	32	Exposición a bacterias		X		X									
	33	Parásitos	X			X									
	34	Exposición a hongos	X			X									
	35	Exposición a derivados orgánicos	X			X									
	36	Exposición a insectos	X			X									
	RIESGOS ERGONÓMICOS	37	Dimensiones del puesto de trabajo	X			X								
38		Sobre-esfuerzo físico /sobre tensión	X			X									
39		Sobrecarga	X			X									
40		Posturas forzadas	X			X									
41		Movimientos repetitivos		X		X									
42		Calidad de aire	X			X									
43		Operadores de PVD	X			X									
44		Organización del trabajo	X			X									
RIESGOS PSICOSOCIALES	45	Distribución del trabajo	X			X									
	46	Carga Mental		X		X									
	47	Contenido del Trabajo	X			X									
	48	Definición del Rol		X		X									
	49	Supervisión y Participación		X		X									
	50	Monotonía	X			X									
	51	Interés por el Trabajador	X			X									
	52	Tiempo de Trabajo	X			X									
	53	Relaciones Personales		X		X									

Figura 26.Matriz Limpieza

3.2.4.2.5 Jefe de laboratorio

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE																						
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS																						
FUERZA : FUERZAS ARMADAS						CÓDIGO Nº																
UNIDAD:CIME				LOCACIÓN:ESPE-SANGOLQUI				EVALUACIÓN														
PROCESO: Gestión Operativa en los Laboratorios																						
SUB PROCESO: Prestación de servicio en el Laboratorio						INICIAL: X																
ACTIVIDADES PRINCIPALES: Procesos de Manufactura						PERIÓDICA:																
PUESTO DE TRABAJO (Cargo): Jefe de Laboratorio																						
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (hs/mes): 100						FECHA DE EVALUACIÓN		29	10	2015												
NÚMERO DE TRABAJADORES: 1						FECHA DE ÚLTIMA EVALUACIÓN																
FR	No.	Peligros Identificados	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			ESTIMACIÓN DEL RIESGO													
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN									
RIESGOS MECÁNICOS	1	Caidas de Personas a distinto nivel	X			X																
	2	Caidas de Personas al mismo nivel		X			X															
	3	Caidas de Objetos por desplome o derrumbamiento	X					X														
	4	Caidas de objetos en manipulación		X			X															
	5	Caidas de objetos desprendidos		X			X															
	6	Pisada sobre objetos	X				X															
	7	Choque contra objetos inmóviles		X			X															
	8	Choque contra objetos móviles	X				X															
	9	Golpes /cortes por objetos herramientas (armas)		X				X														
	10	Proyección de chispas o partículas			X			X														
	11	Atrapamiento por o entre objetos		X					X													
	12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X				X															
	13	Atrapeo o golpes por vehículos	X				X															
RIESGOS FÍSICOS	14	Incendios		X			X															
	15	Explosiones	X				X															
	16	Temperaturas Extremas	X				X															
	17	Contactos térmicos	X					X														
	18	Contactos eléctricos directos	X					X														
	19	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	X						X													
	20	Exposición a radiaciones ionizantes	X						X													
	21	Exposición a radiaciones no ionizantes		X				X														
	22	Ruido	X						X													
	23	Ventilación	X				X															
	24	Vibraciones	X				X															
25	Iluminación	X				X																
RIESGOS QUÍMICOS	26	Exposición a gases y vapores		X			X															
	27	Exposición a aerosoles líquidos	X				X															
	28	Exposición a aerosoles sólidos	X				X															
	29	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X				X															
	30	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	X				X															
RIESGOS BIOLÓGICOS	31	Exposición a virus		X			X															
	32	Exposición a bacterias	X				X															
	33	Parásitos	X				X															
	34	Exposición a hongos	X				X															
	35	Exposición a derivados orgánicos	X				X															
	36	Exposición a insectos	X				X															
RIESGOS ERGONOMÍCOS	37	Dimensiones del puesto de trabajo	X				X															
	38	Sobre-esfuerzo físico /sobre tensión	X				X															
	39	Sobrecarga	X				X															
	40	Posturas forzadas	X				X															
	41	Movimientos repetitivos		X			X															
	42	Calidad de aire	X				X															
	43	Operadores de PVD		X				X														
RIESGOS PSICOSOCIALES	44	Organización del trabajo	X				X															
	45	Distribución del trabajo	X				X															
	46	Carga Mental		X			X															
	47	Contenido del Trabajo	X				X															
	48	Definición del Rol		X			X															
	49	Supervisión y Participación		X			X															
	50	Monotonía	X				X															
	51	Interés por el Trabajador	X				X															
	52	Tiempo de Trabajo	X				X															
	53	Relaciones Personales		X			X															

Figura 27. Matriz Jefe de laboratorio

3.2.5 Priorización de riesgos

En base a la matriz de riesgo encontrada en cada puesto se elaboró el mapa de riesgos descrito en la figura 28 teniendo la valoración de cada uno de ellos; donde se tomó en cuenta los riesgos más relevantes: tolerable, moderado e importante.

Con ella podemos tener una visión global de los riesgos que se encuentran en el Laboratorio de Procesos de Manufactura.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE							
MAPA DE RIEGOS LABORALES							
FUERZA : FUERZAS ARMADAS				FECHA:30/0/2015			
ELABORADO POR ; Daniel Becerra			LOCACIÓN:SANGOLQUI				
LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA							
FR	No.	Peligros Identificados	PUESTO DE TRABAJO				
			Estudiante	Técnico Laboratorista	Docente	Jefe de Laboratorio	Limpieza
RIESGOS MECANICOS	1	Caidas de Personas al mismo nivel	MO	MO	MO	MO	MO
	2	Caidas de Objetos por desplome o derrumbamiento	TO	TO	TO	TO	TO
	3	Caidas de objetos en manipulación	MO	MO	MO	MO	TO
	4	Caidas de objetos desprendidos	MO	MO	MO	MO	TO
	5	Choque contra objetos inmóviles	TO	TO	TO	TO	TO
	6	Golpes /cortes por objetos herramientas (armas)	MO	MO	MO	MO	MO
	7	Proyección de fragmentos o partículas	I	MO	I	I	MO
	8	Atrapamiento por o entre objetos	I	I	I	I	MO
RIESGOS FISICOS	9	Incendios	TO	TO	TO	TO	TO
	10	Contactos térmicos	TO	TO	TO	TO	TO
	11	Contactos eléctricos directos	MO	MO	MO	MO	MO
	12	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	MO	MO	MO	MO	MO
	13	Exposición a radiaciones no ionizantes	TO	TO	TO	TO	T
	14	Ruido	MO	I	MO	MO	MO
RIESGOS QUIMICOS	15	Exposición a gases y vapores	TO	TO	TO	TO	TO
RIESGOS BIOLÓGICOS	16	Exposición a virus	TO	TO	TO	TO	TO
	17	Exposición a bacterias	T	T	T	T	TO
	18	Movimientos repetitivos	TO	TO	TO	TO	TO
	19	Disconfort acústico	TO	TO	TO	TO	TO
	20	Operadores de PVD	TO	TO	MO	MO	T
RIESGOS PSICOSOCIALES	21	Organización del trabajo	T	T	TO	TO	T
	22	Distribución del trabajo	T	T	TO	TO	T
	23	Carga Mental	TO	TO	TO	TO	TO
	24	Definición del Rol	TO	TO	TO	TO	TO
	25	Supervisión y Participación	TO	TO	TO	TO	TO
	26	Relaciones Personales	TO	TO	TO	TO	TO

Figura 28. Priorización de Riesgos

Con la ayuda de la figura 28 se describe los riesgos con mayor relevancia los cuales se analizarán los riesgos de categoría moderados e importantes:

- Caídas personal mismo nivel: En todos los puestos de trabajo están expuestos a tener dificultades en el tránsito debido a varias salientes de las máquinas que están expuestas, además el mal uso de las vías de circulación en el interior del laboratorio.
- Caídas de objetos en manipulación: En cada puesto de trabajo donde se trabaja con una variedad de herramientas y materiales, y no se tiene un portaherramientas óptimo que contengan las herramientas.
- Caída de objetos desprendidos: Especialmente en el área de bodega de herramientas y de insumos donde los materiales están apilados o en estanterías.
- Golpes /cortes por objetos herramientas (armas): Al utilizar cualquier máquina y/o herramienta portátil.
- Proyección de fragmentos o partículas: Especialmente en el área de maquinado y soldadura donde el procesos de manufactura es con arranque de viruta y en la soldadura se desprende material de fusión.
- Atrapamiento por o entre objetos: El riesgo más relevante es cuando se realiza mantenimiento de las máquinas, además en el área de maquinado los usuarios puede quedar atrapado entre objetos o piezas que no engranan o en movimiento, teniendo en cuenta que algunas máquinas tienen un tiempo de uso ya considerable y en varias partes no tienen las protecciones o resguardos necesarios, además por la inexperiencia de los usuarios de cada máquina, cabe recalcar que el overol con mangas largas aumenta la probabilidad del riesgo.
- Riesgos eléctricos: Sabiendo que más del 90% de las máquinas utilizan energía eléctrica tanto de 110 v como de 220 v, al igual que las conexiones monofásicas y trifásicas de las diferentes soldadoras, esto puede dar lugar a explosiones incendios, quemaduras, electrocución.

- Ruido: de acuerdo a las mediciones este riesgo es uno de los mas grande ya donde las mediciones alcanzan niveles iguales o mayores a los recomendados para un taller de manufactura.
- Señalización: A pesar que el laboratorio tiene señalización la misma puede y tiene que ser tratado con mayor eficiencia cumpliendo las normas vigentes.

3.3 Mapa de riesgos

En el gráfico siguiente se representa el mapa de riesgos según los peligros más relevantes que fueron encontrados.

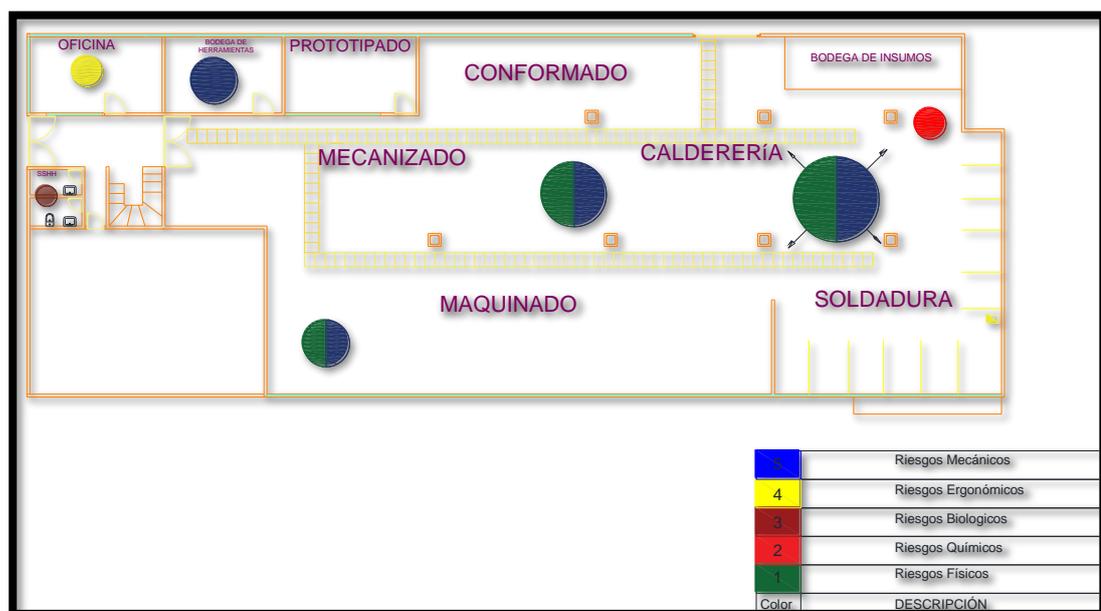


Figura 29. Mapa de riesgos

3.4 Ubicación del laboratorio

Aquí se ubica al laboratorio de procesos de manufactura en la planta baja de los laboratorios CIME que están ubicados al extremo Noroeste de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

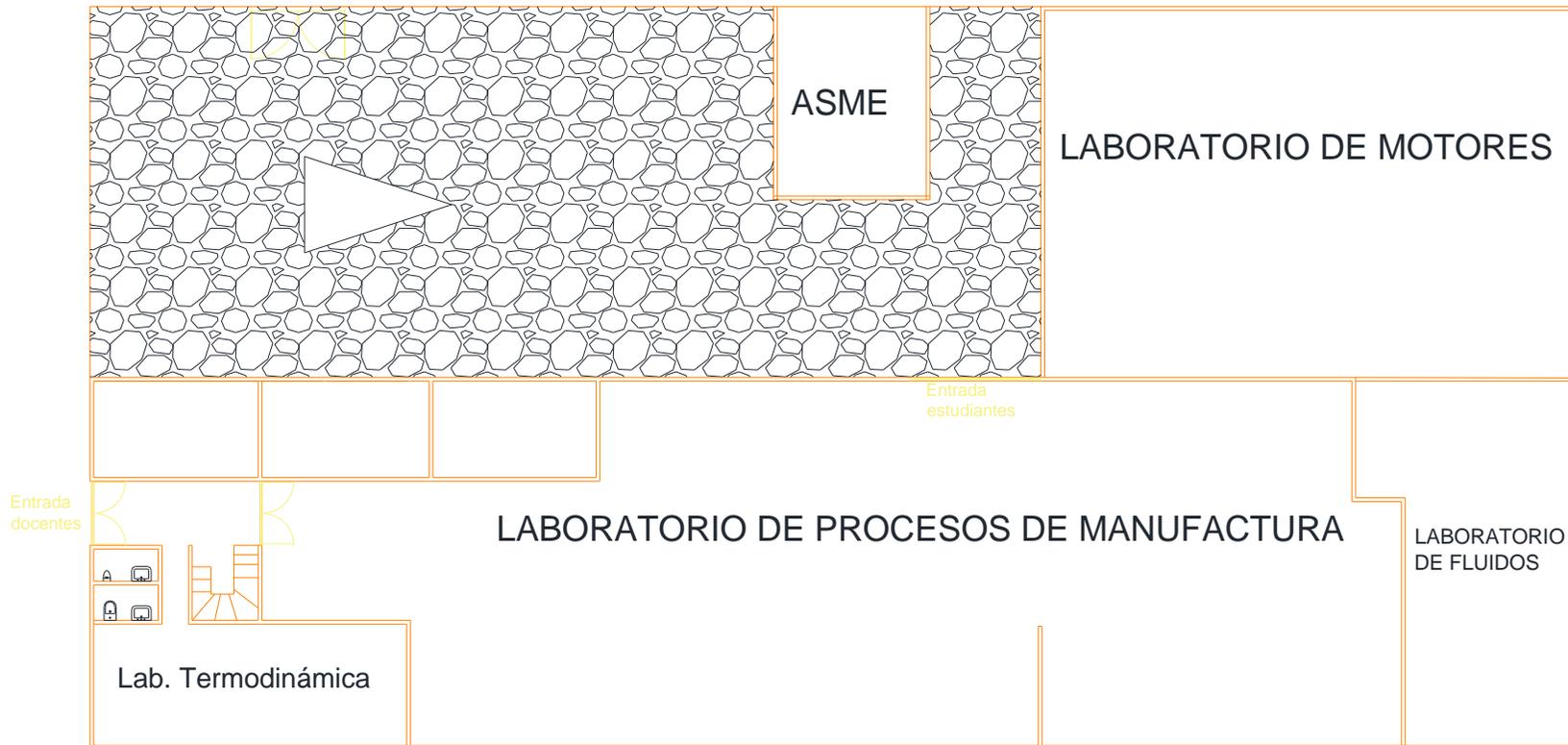


Figura 30.Layout planta

3.5 LAYOUT BÁSICO DEL LABORATORIO.

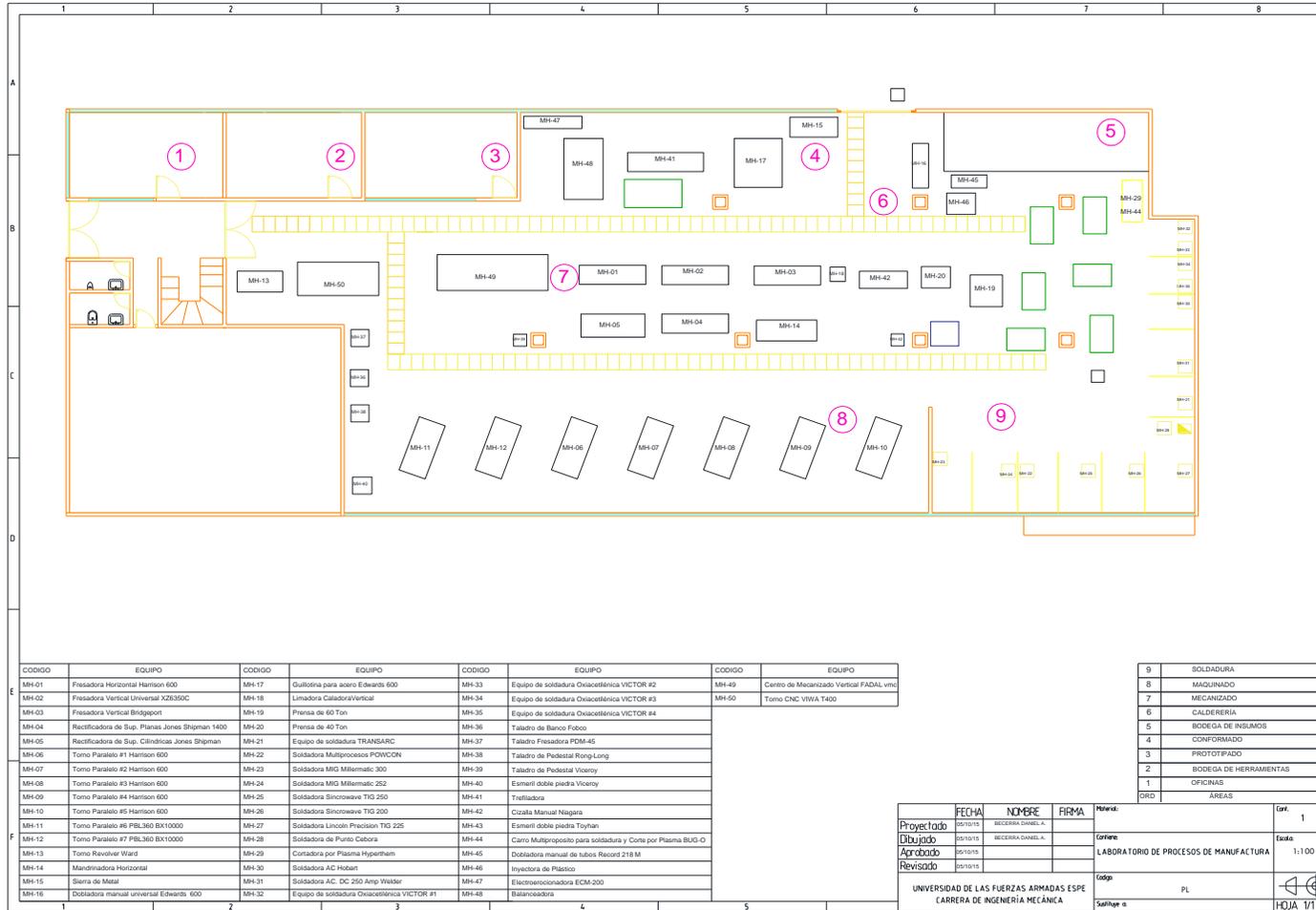


Figura 31. Layout laboratorio

CAPÍTULO 4:

MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO-BASADO EN LAS DISPOSICIONES DEL MRL Y NORMA OHSAS 18001:2007

4.1 GENERALIDADES

Para el presente Manual se considera que el Laboratorio de Procesos de Manufactura no es una organización independiente si no que está administrada por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por lo que muchos lineamientos del presente Manual está sujeto a la normativa de la Universidad siendo este Manual una guía práctica que sirva para Gestionar la seguridad y salud dentro del laboratorio.

Al ser el Laboratorio de Procesos de Manufactura una organización donde simultáneamente concurren y laboran empleados y estudiantes, por motivos prácticos llamaremos “usuarios” a estudiantes, directivos, profesores, empleados civiles y particulares.

En este Manual se ha tomado en cuenta todos los parámetros estipulados por la ley vigente en el País (Decreto Ejecutivo 2393, Resolución 333, 390 del IESS, acuerdo ministerial 1404, Código de trabajo) como también Internacionalmente (Decisión 584 Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo) en temas de seguridad y salud, donde se sustenta cada capítulo tanto en el Ministerio de relaciones laborales como en el Reglamento Interno de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

4.2 Manual de seguridad y salud ocupacional.

**MANUAL DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

**LABORATORIO DE PROCESOS DE
MANUFACTURA ESPE**

Quito - Ecuador

2015

Índice de Contenido

Índice de Contenido	93
Glosario de términos	96
Política de seguridad y salud ocupacional de laboratorio	95
99	
Disposiciones generales	100
Objetivos del Manual	100
SECCIÓN I	102
DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	102
1.1 Obligaciones generales del Laboratorio de Procesos de Manufactura ..	102
1.2 Obligaciones y Derechos generales de los usuarios	104
1.3 Prohibiciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE	106
1.4 Prohibiciones para los usuarios.....	107
1.5 Sanciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE.....	108
1.6 Incumplimientos	108
1.7 Sanciones para los usuarios	109
SECCIÓN II.....	110
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.....	110
2.1 Responsable de seguridad y salud en el trabajo.....	110
2.1.1 Funciones del Responsable de Seguridad y Salud:	110
2.2 Servicio médico del laboratorio	111
2.2.1 Organización.....	111
SECCIÓN III.....	113
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA POBLACIÓN VULNERABLE	113
3.1 Prevención de riesgos en el usuario femenino.	113
3.2 Prevención de riesgos en los menores de edad.	113
3.3 Prevención de riesgos en el usuario con discapacidad.....	114
3.4 Prevención de riesgos en el usuario extranjero.....	114
3.5 Prestadores de servicios complementarios y contratistas.	114
SECCIÓN IV	115
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DEL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.....	115
4.1 Factores de riesgo físico.....	115

4.1.1	Iluminación	115
4.1.2	Ruido	116
4.1.3	Radiaciones no ionizantes	117
4.1.4	Ventilación	118
4.1.5	Manejo eléctrico.	118
4.2	Factores de riesgo mecánico	120
4.2.1	Superficies y plataformas de trabajo	120
4.2.2	Maquinaria desprotegida (guardas de seguridad)	121
4.2.3	Maquinarias y equipos	122
4.2.4	Máquinas portátiles	123
4.2.5	Herramientas	123
4.2.6	Manipulación de herramientas cortantes	125
4.2.7	Proyección de fragmentos y/o partículas	125
4.2.8	Atrapamientos	126
4.2.9	Permisos de trabajo	126
4.2.10	Mantenimiento	127
4.3	Factores de riesgo químico	127
4.3.1	Compra de productos químicos	127
4.3.2	Identificación y envases	127
4.3.3	Almacenamiento de sustancias químicas	128
4.3.4	Partículas de polvo	128
4.3.5	Manipulación o contacto con químicos	129
4.4	Factores de riesgo biológico	129
4.4.1	Condiciones básicas de higiene	129
4.4.2	Instalaciones sanitarias	130
4.4.3	Calidad del agua	130
4.5	Factores de riesgo ergonómico	131
4.5.1	Levantamiento manual de objetos u cargas	131
4.5.2	Movimientos repetitivos	131
4.5.3	Trabajo sentado	132
4.5.4	Trabajo de pie	133
4.5.5	Pantallas de visualización de datos pvd's	133
4.6	Factores de riesgo psicosocial	133
4.6.1	Medidas generales	134

4.6.2	Programa de prevención de acoso moral o violencia psicológica	134
4.6.3	Programa de prevención del VIH/ sida en el lugar de trabajo.....	134
	SECCIÓN V.....	136
	ACCIDENTES MAYORES EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE	136
5.1	Prevención:	136
5.2	Preparación para la emergencia	136
5.2.1	Identificación de emergencias:	136
5.2.2	Inventario de recursos:.....	137
5.2.3	Brigadas:.....	137
5.2.4	Contingencia.....	138
	SECCIÓN VI	139
	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	139
	SECCIÓN VII.....	141
	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	141
	SECCIÓN VIII.....	142
	CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS	142
	SECCIÓN IX	143
	GESTIÓN AMBIENTAL	143
9.1	Buenas prácticas ambientales	143
9.2	Prevención de la contaminación	143
9.3	Del manejo y disposición de desechos.....	144
	SECCIÓN X.....	145
	DISPOSICIONES GENERALES	145
	SECCIÓN XI	146
	DISPOSICIONES TRANSITORIAS	146

Referencias y Normativas

- 1.- El Decreto Ejecutivo 2393, sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente
- 2.- La Resolución CD 333, Reglamento para el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo SART
- 3.- La Resolución 390, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo
- 4.- El Código del Trabajo
- 5.- Acuerdo Ministerial 203 del MRL Manual Elaboración Reglamentos SSO.
- 6.- Acuerdo 1404 Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- 7.- Acuerdo Ministerial 220, Compromiso con el Ministerio de Trabajo y Empleo en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- 8.- Reglamento de Prevención Mitigación y Protección contra incendios 1257
- 9.- Acuerdo Ministerial 398 sobre VIH SIDA
- 10.- Convenios Internacionales sobre Seguridad y Salud Ocupacional de la OIT
- 11.- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo y
- 12.- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Glosario de términos

9s: La metodología de las 9 "s" está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización.

Accidente: Suceso no planificado, anormal, extraordinario, no deseado que ocasiona una ruptura en la evolución de un sistema interrumpiendo su continuidad de forma brusca e inesperada, susceptible de generar daños a personas y bienes.

Aerosoles: Suspensiones de partículas en aire (polvos < 0,5 micrones y humos > 0,5 micrones) o líquidos en aire (neblinas < 0,5 micrones y rocíos > 0,5 micrones).

Carga de Trabajo: Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo.

CE: Indicador fundamental de la conformidad de un producto con la legislación de la UE y permite la libre circulación de productos dentro del mercado europeo.

CO₂: Dióxido de Carbono.

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.

Decreto Ejecutivo 2393: reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

Electrización: Cuando a un cuerpo se le dota de propiedades eléctricas, es decir, adquiere cargas eléctricas.

EPP: Equipo de Protección Personal.

ESPE: Universidad de las Fuerzas Armadas.

Gafas Protectoras: De material plástico o de vidrio coloreado, protegen los ojos de encandilamientos, polvo, partículas, etc.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Incidente: Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, perdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Límite Tolerable: Nivel de exposición a un estímulo o toxina suficientemente corto para no provocar sintomatologías en el sujeto.

MRL: Ministerio de Relaciones Laborales.

MSDS: (*Material safety data sheet*) ficha de datos de seguridad.

NFPA: (*National Fire Protection Association*) Asociación Nacional de Protección contra el fuego.

Norma de Seguridad: Directriz, orden, instrucción o consigna que instruye al personal sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos.

OHSAS: (*Occupational Health and Safety Assessment Series*), Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional).

OIT: La Organización Internacional del Trabajo.

PQS: Extintores de Polvo Químico Seco.

PRL: Prevención de Riesgos Laborales.

PVD: Pantalla Visual de Datos.

Riesgo Laboral: Todo aquel aspecto del trabajo que tiene la potencialidad de causar un daño.

Riesgo Tolerable: Probabilidad baja y de consecuencias dañinas; o probabilidad media y de consecuencias ligeramente dañinas, de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.

Política de seguridad y salud ocupacional de laboratorio de procesos de manufactura ESPE

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, dedicado a brindar servicios a estudiantes y usuarios de la ESPE, consciente de su responsabilidad en Seguridad, Salud y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo propone la implementación de un Manual de Gestión en Seguridad y Salud acorde con el laboratorio y garantizar el desenvolvimiento de sus actividades, para lo cual se compromete a:

- Prevenir las lesiones y enfermedades de origen laboral, que se presentan en el centro de trabajo y tratar de minimizarlas, así como mejorar continuamente la Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, para conseguir que las actividades que ejecuta el usuario sean lo más seguras posible y que conlleve a la menor cantidad de accidentes.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables en el país en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, siendo uno de los principales ejes a los que está comprometido el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, ya que en base a estos lineamientos se podrá establecer y garantizar el desenvolvimiento de las actividades laborales.
- Comunicar la política de Seguridad y Salud en el Trabajo al usuario que labora para el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, es de vital importancia, logrando que los usuarios del laboratorio estén conscientes de los lineamientos generales que aplicará para la consecución de un centro de trabajo en el cual exista la garantía para desarrollar su labor.
- Establecer los medios para la revisión y puesta en marcha de los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional, permitiendo una revisión permanente de su cumplimiento.

- Asignar los recursos económicos, técnicos y materiales necesarios para que el laboratorio logre una correcta implementación y correcto desarrollo de la política.
- Esta política estará firmada, disponible para todos los usuarios y partes interesadas.
- Se compromete al mejoramiento continuo y tendrá una actualización periódica anual.

REPRESENTANTE**LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE****Disposiciones generales*****Información de la organización***

Razón social: Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE

Ubicación: Av. General Rumiñahui S/N, Sector Santa Clara - Valle de los Chillos Sangolquí - Ecuador

Objetivos del manual

Los objetivos del Manual de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, son los siguientes:

- a. Proteger la integridad física y psicológica de los usuarios así como el normal desenvolvimiento de sus actividades laborables sea dentro o fuera del establecimiento del trabajo.

- b. Implementar normas enfocadas en la Seguridad y Salud de sus usuarios, para satisfacer las exigencias propias y de los organismos de control del país: como es el Ministerio de Relaciones Laborales, la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS y cualquier otra entidad que tenga injerencia en las actividades de LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.
- c. Cumplir con leyes y reglamentos nacionales sobre Seguridad y Salud del Trabajo, así como las encaminadas a mantener un medio ambiente laboral sano y acorde a las necesidades de sus usuarios.
- d. Prevenir accidentes y/o enfermedades asociadas a las condiciones laborales, implementando medidas preventivas, correctivas y de protección para proteger la integridad de sus usuarios, dentro y fuera de su establecimiento de trabajo en actividades laborables.
- e. Mejorar la seguridad y buscar métodos o programas para promover y optimizar la salud de nuestros usuarios.
- f. Capacitar a los usuarios y proveer los recursos para el laboratorio y cumplir con la política.
- g. Mantener el mejoramiento continuo en las actividades y procesos, protección ambiental, equipos, condiciones de trabajo y en Seguridad Ocupacional en todas las áreas de LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.
- h. Crear una Cultura de Prevención de Riesgos Laborales con la aplicación de este Manual en todos los usuarios.
- i. Mejorar ostensiblemente la armonía entre el usuario, el ambiente y las condiciones de trabajo, con el fin de mejorar su nivel de vida y garantizar su salud.

SECCIÓN I

DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

1.1 Obligaciones generales del Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, tomará medidas para disminuir los riesgos laborales a través del Manual de Seguridad y Salud Ocupacional que contempla las siguientes acciones:

- a. Formular la política de Seguridad y Salud en el Trabajo y hacerle conocer a los usuarios, así como de proveer de recursos necesarios.
- b. Identificar y evaluar los riesgos iniciales y periódicamente, con el propósito de planificar acciones preventivas basada en el mapa de riesgos. Ver anexos 2, 3, 4, 5, 6, 7(registros R-SSO-01, R-SSO-02, R-SSO-03, R-SSO-04, R-SSO-05, R-SSO-06).
- c. Controlar los factores de riesgos en la fuente, en medio de transmisión y trabajador o usuario, privilegiando el control colectivo al individual. Ver anexos 8 y 9(registros R-SSO-07, R-SSO-08)
- d. Sustituir procedimientos, técnicas, medios y productos químicos, por aquellos que produzcan un menor riesgo o ninguno para el usuario.
- e. Mantener un sistema de registro y notificación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y medidas de control propuesta. Estos registros tendrán acceso las autoridades y usuarios. Ver anexo 15 (registros R-SSO-14)
- f. Investigar y analizar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con el propósito de identificar las causas y adoptar acciones preventivas y correctivas, tendientes a evitar la ocurrencia similar.
- g. Informar a los usuarios por escrito y otros medios sobre los riesgos a los que está expuesto y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Ver anexos 11, 12(registros R-SSO-10, R-SSO-11)
- h. Implementar mecanismos necesarios para garantizar que los usuarios con una

capacitación técnica puedan acceder a las áreas de alto riesgo. Ver anexo 10 (registros R-SSO-09)

- i. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, designará a un Responsable de Prevención de Riesgos.
- j. Adaptar el trabajo y los puestos de trabajo a las capacidades del usuario, tomando en cuenta el estado de salud físico mental y ergonómico y los demás riesgos psicosociales.
- k. Revisar y actualizar periódicamente el manual de prevención de riesgos con la participación de los usuarios, y cuando las condiciones laborales se modifiquen. Ver anexo 14 (registros R-SSO-13)
- l. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales y reglamentarias que se estipulen en el presente Manual.
- m. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de riesgos que puedan afectar la salud y el bienestar de quienes acudan a los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- n. Proporcionar a los usuarios equipos (máquinas y herramientas) necesarios para la ejecución del trabajo en condiciones adecuadas y seguras. Ver anexo 13 (registros R-SSO-12)
- o. Mantener en buen estado las instalaciones y equipos a través de programas de mantenimiento ejecutados por sus responsables.
- p. Prohibir o detener los trabajos en los que se advierten peligros o riesgos inminentes para las personas.
- q. Notificar a las autoridades del IESS de todos los accidentes y enfermedades acontecidos en el centro de trabajo para el usuario bajo relación de dependencia y entregar una copia al Responsable de Seguridad y Salud del Laboratorio.
- r. Notificar al centro médico y a la unidad de bienestar estudiantil de todos los accidentes y enfermedades acontecidos en el centro de trabajo para el usuario sin relación de dependencia y entregar una copia al Responsable de Seguridad y Salud del Laboratorio.
- s. Conservar en el lugar de trabajo un botiquín con insumos y medicamentos necesarios para la atención de los usuarios.

- t. Proporcionar a los usuarios los medios técnicos y humanos necesarios, para capacitaciones en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- u. Cuando un usuario bajo relación de dependencia, como consecuencia de su actividad laboral, sufre una lesión o puede contraer enfermedades laborales previa verificación de exámenes según el dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidades de IESS, se reubicará al usuario en otro puesto de trabajo sin las exposiciones que potencialicen el riesgo laboral, sin menguar su remuneración.
- v. Especificar en el presente Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo, las facultades y deberes de jefes, técnicos y usuarios, en orden a la prevención de riesgos laborales.
- w. Capacitar y adiestrar al usuario nuevo que ingresa a trabajar en la el laboratorio, advirtiéndolo de los factores de riesgo del trabajo a los que está expuesto y la forma de prevenirlos.
- x. Entregar a cada usuario un ejemplar tamaño bolsillo del presente Manual dejando constancia a través de la firma de la persona que recibe.

1.2 **Obligaciones y Derechos generales de los usuarios**

Los usuarios tendrán los siguientes derechos en materia de Seguridad y Salud:

- 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 usuarios a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b. Los usuarios tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.
- c. Los usuarios deberán de estar comunicados e informados sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.
- d. Sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones laborales, los usuarios 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 usuarios. En tal supuesto, no podrán sufrir perjuicio alguno, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

- e. Los usuarios tienen derecho a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y capacitación.
- f. Los usuarios tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

Los usuarios tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

- a. Cumplir con las normas, Manuales 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 Laboratorio,
- 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 usuarios;
- 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 usuarios 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 usuario 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.
- j. Participar en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice el Laboratorio 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 el laboratorio u organismos especializados del sector público.
- m. Usar correctamente los medios de protección usuario y colectiva y cuidar de su conservación.
- n. Informar al Responsable de prevención de riesgos 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 usuario, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a /los reconocimientos médicos periódicos programados por el laboratorio.
- 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.

1.3 Prohibiciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE

Toda organización deberá considerar las siguientes prohibiciones:

- a. Obligar a sus usuarios a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b. Permitir a los usuarios que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- c. Facultar al usuario el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección usuario.
- d. 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 usuarios.
- e. Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Manuales y las disposiciones de la Dirección de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales o de Riesgos del Trabajo del IESS.
- f. 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 usuarios bajo relación de dependencia, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia organización.
- g. Permitir que el usuario realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

1.4 **Prohibiciones para los usuarios**

Los usuarios deberán considerar las siguientes prohibiciones:

- 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 tipo de sustancia tóxica.
- c. Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones del laboratorio.
- 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 del Responsable de prevención de riesgos del Laboratorio.
- 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.

1.5 Sanciones al Laboratorio de Procesos de Manufactura ESPE

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, en caso de que incumpliese con las disposiciones legales y reglamentarias sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, así como las recomendaciones impartidas por los servicios técnicos de prevención del IESS o Ministerio de Relaciones Laborales una vez comprobada la inobservancia, se someterá a sanciones previstas por la ley y las detalladas en el Reglamento interno de trabajo y reglamento interno de régimen académico y estudiantes.

1.6 Incumplimientos

El incumplimiento por parte del usuario de las normas legales contenidas en el presente Manual, se sancionará de acuerdo al Reglamento Interno de Trabajo y reglamento interno de régimen académico y estudiantes. Todos los usuarios están obligados a acatar y cumplir las normas de Prevención de Riesgos Laborales determinados en este Manual, en las disposiciones del IESS, Código del Trabajo y demás normas vigentes.

Los Incumplimientos se clasificarán en tres categorías:

1. Infracción Leve:

Incumplimiento de obligaciones que no ponga en riesgo la integridad de las personas.

2. Infracción Grave:

Incumplimiento de obligaciones que generen incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales y/o pérdidas materiales.

3. Infracción Muy Grave:

Incumplimiento de obligaciones específicas y generales que generen incidentes, accidentes, enfermedades, incapacidad o muerte, y la reiteración de incumplimientos de infracciones graves.

1.7 Sanciones para los usuarios

1. Las acciones correctivas deben darse con llamados de atención, notificados mediante memorandos y de ser necesario acompañados de procesos de capacitación puntual o re-entrenamiento. Toda situación anómala deberá juzgarse en su propio contexto y sometida a la acción correctiva adecuada.
2. En caso de incidentes repetidos, comportamiento irresponsable o descuido flagrante en los procedimientos y las prácticas y; en aquellos casos determinados en la legislación podrá procederse a la inmediata terminación de la pasantía, practica o visita etc.

SECCIÓN II

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE

2.1 Responsable de seguridad y salud en el trabajo

El Responsable de Seguridad y Salud será un usuario del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, vinculado con las actividades del laboratorio y lo designara la máxima autoridad de la organización, el mismo que en lo posible debe tener conocimientos de seguridad y salud industrial y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

2.1.1 Funciones del Responsable de Seguridad y Salud:

Funciones:

- a. Reconocer y evaluar los riesgos laborales en todas las áreas de trabajo del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.
- b. Controlar los riesgos laborales primero en el diseño o planificación, en la fuente, en el medio de transmisión y posterior en el usuario o receptor.
- c. Promocionar y adiestrar a los usuarios en temas de seguridad y salud ocupacional.
- d. Registrar la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de resultados.
- e. Asesorar técnicamente, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, ventilación, protección usuario y demás materias contenidas en el presente Manual.
- f. Colaborar en la prevención de riesgos, que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes de trabajo que se originen, a las entidades de control como es la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS y Unidad de bienestar estudiantil.

- g. Elaborar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de seguridad y que sea firmado por el Responsable de Prevención de Riesgos. Estos documentos serán presentados a los Organismos de control cada vez que lo requieran. Los archivos deben contemplar:
- 1) Planos por áreas o puestos de trabajo, que evidencien riesgos que se relacionen con seguridad en el trabajo, salud ocupacional, incluyendo además, las medidas preventivas de los riesgos detectados. Ver anexo 16 (R-SSO-15).
 - 2) Planos completos con los detalles de los servicios de prevención y contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.
 - 3) Planos de clara visualización de los espacios funcionales, con la señalización que oriente la fácil evacuación del laboratorio en caso de emergencia. (Mapa con vías de evacuación).

2.2 Servicio médico del laboratorio

2.2.1 Organización

- a. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, no reúne el número de usuarios, que el Código del Trabajo y Reglamentación requieren para instalar de manera permanente el Servicio Médico del laboratorio, para el cumplimiento a la Prevención de enfermedades profesionales y desarrollo del programa de Vigilancia de la salud, lo realizará a través del departamento médico de la ESPE.
- b. El Servicio Médico de ESPE, cumplirá con funciones esencialmente preventivas y tendrá como objetivo fundamental el mantener la salud integral del usuario, es decir un estado de bienestar físico, mental y social; para lo cual trabajará ocupando el mayor tiempo en labores de prevención y fomento de la salud y el menor tiempo en actividades de atención de enfermos y recuperación.
- c. LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, dispondrá a más de los botiquines de primeros auxilios necesarios y aplicables para cada

una de las áreas en el Laboratorio, los insumos necesarios que se requieren por ley de acuerdo a lo manifestado en el Acuerdo ministerial 1404 para la atención de accidentes menores o de enfermedades comunes repentinas.

- d. En caso de accidentes de trabajo o enfermedades relevantes los usuarios serán trasladados hacia el hospital o clínica de la localidad más cercana, lo cual será definido en el respectivo plan de emergencias de la ESPE.

SECCIÓN III

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA POBLACIÓN VULNERABLE

3.1 Prevención de riesgos en el usuario femenino.

- a. Evitar la exposición a factores de riesgo, que pueden afectar a la salud sexual y reproductiva.
- b. Seguir las normas legales previstas en el ordenamiento jurídico, en el caso de embarazo y lactancia.
- c. Priorizar a este grupo en caso de emergencia para efectos de rescate o evacuación.

3.2 Prevención de riesgos en los menores de edad.

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, cumplirá con:

- a. Asegurar que en el caso de pasantes, visitantes o practicantes menores de edad, puedan ingresar a las instalaciones del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE cumpliendo al igual que los usuarios todas las disposiciones estipuladas en el presente Manual.
- b. Asegurar que en caso de situación de emergencia tengan prioridad éste grupo para efectos de rescate o evacuación.

3.3 Prevención de riesgos en el usuario con discapacidad.

- a. Evitar la exposición a factores de riesgo a los usuarios discapacitados que puedan afectar o aumentar su condición de discapacidad y a factores de riesgo que sean más sensibles que el resto del usuario.
- b. Implantar facilidades en las instalaciones con diseño ergonómico y de fácil accesibilidad que permitan evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo.

3.4 Prevención de riesgos en el usuario extranjero

Para el usuario extranjero se les dará el mismo tratamiento que a los usuarios nacionales en materia de Seguridad y Salud.

3.5 Prestadores de servicios complementarios y contratistas.

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, cumplirá con:

- a. Requerir a los contratistas y prestadores de servicios complementarios que sus usuarios estén afiliados al IESS, así como el Reglamento Interno de Seguridad y Salud o el Plan mínimo de Prevención de Riesgos según aplique, aprobado en el Ministerio de Relaciones Laborales.
- b. Asegurar que todos los contratistas se sujeten al presente Manual de Seguridad y Salud del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.
- c. Capacitar a todos los usuarios sobre los riesgos a los que están expuestos en el puesto de trabajo.

SECCIÓN IV

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PROPIOS DEL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, se compromete aplicar todos los métodos y técnicas de Seguridad y Salud Ocupacional que puedan prevenir los factores de riesgo relacionados al trabajo.

Se priorizará el control de los factores de riesgo laborales primero en la fuente, luego en el medio de transmisión y por último en el receptor, se considera como:

- a. Fuente, el sistema, proceso, equipo o maquinaria que genera el factor de riesgo en el puesto de trabajo.
- b. Medio de transmisión el que transmite el factor de riesgo e interactúa entre la fuente y el receptor.
- c. Receptor, aquel que recibe y es afectado directa o indirectamente por factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo.

Cuando exista modificación de procesos, infraestructura y/o maquinaria se analizará y controlarán los posibles riesgos laborales en las áreas modificadas.

4.1 Factores de riesgo físico

4.1.1 Iluminación

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, cumplirá con lo siguiente:

- a. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el usuario pueda efectuar sus labores con seguridad y sin efectos adversos para la visión.

- b. Se deberá procurar el máximo de iluminación natural posible; el nivel mínimo de iluminación (natural y/o artificial) presente en el lugar de trabajo será el adecuado para la realización de las diferentes actividades
- c. Las paredes serán de colores claros y mates.
- d. La iluminación natural se complementará cuando sea necesario por medios artificiales seguros, de acuerdo a la clasificación del área.
- e. Para alumbrado localizado en los puestos de trabajo, se utilizarán lámparas o reflectores con pantallas, para evitar deslumbramientos.
- f. El nivel de iluminación en los puestos de trabajo deberá medirse de forma periódica para garantizar que éstos se encuentren de acuerdo con los requerimientos de la normativa vigente.
- g. Realizar un mantenimiento periódico y adecuado de las luminarias.
- h. En oficinas, los monitores de las computadoras (pantalla de visualización de datos) deberán ubicarse de tal manera que se evite el reflejo de la luz natural y/o artificial sobre éstos.

Tabla3.
Niveles permitidos de iluminación

AREA	LUXES
Operativas	500
Administrativas	300
Pasillos, patios lugares de paso	20
Servicios higiénicos	50

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393 art.56

4.1.2 Ruido

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, con el fin de controlar el factor de riesgo ruido deberá:

- a. De acuerdo al art.55 del Decreto Ejecutivo 2393 se fijara como límite máximo de presión sonora de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos

en el lugar en donde el usuario mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

- b. Cuando las condiciones de trabajo sobrepasen los niveles permisibles en una jornada de trabajo de 8 horas, se deberán aplicar medidas correctivas, según los niveles alcanzados en las diferentes actividades, como por ejemplo:
- c. Se adquirirán equipos y/o herramientas cuyos niveles de ruido sean los más bajos existentes en el mercado a un costo razonable.
- d. Se eliminará/reducirá el ruido en su origen, actuando sobre la fuente.
- e. Las operaciones ruidosas serán aisladas, mediante las técnicas ingenieriles pertinentes.
- f. No se permitirá la instalación de máquinas que produzcan ruido, adosados a paredes o columnas.
- g. Se realizará el mantenimiento programado en cada una de las máquinas con el objeto de minimizar el nivel de ruido
- h. Se evaluarán periódicamente los niveles de ruido en los puestos de trabajo.
- i. Si la técnica no permite reducir el ruido en la fuente y/o en el medio transmisor, se solicitará a los empleados y usuarios que usen el equipo de protección individual acorde con las características de/ tipo de ruido más perjudicial, presente en el lugar de trabajo.

4.1.3 Radiaciones no ionizantes

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, deberá realizar lo siguiente con el objetivo de minimizar el factor de riesgo asociado a las radiaciones no ionizantes UV:

- a. Usar el equipo de protección adecuado en trabajos en el laboratorio, gafas de seguridad con protección UV.
- b. Capacitar a todos los usuarios sobre los riesgos expuestos diariamente.
- c. Usar bloqueador solar todos los usuarios que trabajan frecuentemente.
- d. Dotar de bidones de agua fresca para que todos los usuarios expuestos se

rehidraten.

- e. Ubicar y usar mecanismos de protección para evitar la propagación de radiación no ionizante a usuarios que se encuentren cerca del área de trabajo.

4.1.4 **Ventilación**

- a. En locales cerrados destinados al trabajo deberán contar con sistemas de renovación periódica de aire, con el objeto de no provocar molestias a los empleados y usuarios.
- b. En todas las instalaciones del laboratorio, en las que sea posible (actividades en laboratorio), se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los empleados y usuarios.
- c. En aquellos ambientes de trabajo cuyas instalaciones o procesos originen humo, calor, se procurará evitar el superar los límites máximos permisibles que constituyan un peligro inminente para los empleados y usuarios relacionados, siempre que los procesos y demás condiciones lo permitan.
- d. Las instalaciones destinadas para soldas dispondrán de ventilación localizada con ductos de extracción y/o ventilación natural suficiente.

4.1.5 **Manejo eléctrico.**

- a. Mantener un plan de mantenimiento eléctrico para el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE.
- b. Proteger los cables eléctricos con tubería u otro elemento que brinde la protección necesaria a los cables, señalizar y evitar el contacto con elementos externos.
- c. Dar mantenimiento periódico a los contactos eléctricos y tomacorrientes. De acuerdo a los cronogramas que desarrolle el jefe y responsable de seguridad del Laboratorio.
- d. Realizar los trabajos de alto riesgo mediante una Orden de Trabajo emitida por el Responsable de Prevención de Riesgos del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE

- e. Antes de iniciar cualquier trabajo que implique el uso de energía eléctrica, realizar la desenergización del equipo, máquina y usar el permiso de trabajo en frío para estos casos. Observando también las normas de los fabricantes para cada caso.
- f. Rotular todo el equipo defectuoso con PELIGRO NO USAR e informar a su supervisor para la reparación o desecho.
- g. Toda herramienta eléctrica portátil deberá tener certificación UL o CE debidamente identificada.
- h. Toda máquina y/o herramienta eléctrica deberá tener un interruptor diferencial debidamente identificado.
- i. Mantener siempre un área mínima libre para acceso delante de interruptores, motores, centros de control o transformadores (por lo menos 1.2 metros).
- j. Los cables eléctricos y/o extensiones deberán extenderse sobre la cabeza y no por el suelo, siempre que sea posible.
- k. El permiso de trabajo es obligatorio para aquellas actividades relacionadas con energía eléctrica, independientemente del hecho que el trabajo genere o no fuentes locales de ignición o que requiera aislamiento eléctrico total.
- l. Los trabajos eléctricos no deberán realizarse durante tormentas eléctricas.
- m. Las herramientas y equipo para trabajos eléctricos deberán ser inspeccionados y mantenidos en buenas condiciones.
- n. No se deberá usar ningún dispositivo para sustituir fusibles o interruptores de circuitos.
- o. Todo circuito eléctrico deberá considerarse energizado hasta que se conozca el estado de ese circuito.
- p. Aún los voltajes bajos deben considerarse peligrosos.
- q. Una vez que una pieza de un equipo ha sido instalada, deberá realizarse la conexión a tierra integral de todos los conductores principales o cada unidad que ha sido aislada. Las conexiones temporales a tierra deberán ser adaptadas en forma probada. Deben protegerse los conectores a tierra y todo dispositivo de protección.
- r. Todo equipo o protección retirada durante actividades de mantenimiento deberá ser reinstalado según el procedimiento del Permiso de Trabajo.

- s. Nunca usar equipo eléctrico o extensiones defectuosas. Rotular todo el equipo defectuoso con PELIGRO NO USAR e informar a su supervisor para la reparación o desecho.
- t. Los fusibles quemados deberán ser reemplazados con fusibles del tipo adecuado, únicamente por usuario calificado, usando la herramienta apropiada para dicha actividad.
- u. Las herramientas, máquinas y equipos para trabajos eléctricos deberán ser inspeccionados y mantenidos en buenas condiciones y usados para los fines establecidos.

4.2 Factores de riesgo mecánico

4.2.1 Superficies y plataformas de trabajo

4.2.1.1 Espacios de trabajo

Los usuarios deberán cumplir y regirse por las siguientes normas:

- a. Todo el usuario que transita por el laboratorio o en las facilidades del laboratorio deberá hacerlo caminando normalmente, no corriendo pues podría accidentarse.
- b. Los pisos deberán mantenerse secos; en caso de no estarlo se deberá colocar los avisos de prevención respectivos.
- c. Las áreas de tránsito deberán estar libres de obstáculos para evitar tropiezos y caídas.
- d. Las áreas de trabajo deberán mantenerse ordenadas y limpias.
- e. La separación entre máquina u otros aparatos, será suficiente para que los usuarios puedan ejecutar su labor sin riesgo; no será menor a 800 mm contándose a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina.
- f. Se establecerá una zona de seguridad entre el pasillo y el entorno del puesto de trabajo, o en su caso la parte más saliente de la máquina que en ningún caso será inferior a 400 mm. Dicha zona se señalará en forma clara y visible para los usuarios.

4.2.1.2 Accesos, pisos y zonas de circulación.

Se deberá considerar las siguientes recomendaciones de prevención y seguridad:

- a. Señalizar las zonas con materiales que pudieran provocar caídas y resbalones a los usuarios.
- b. Delimitar los accesos para peatones para evitar accidentes por tropiezos dirigido por el responsable del Laboratorio o el responsable de seguridad.
- c. Debe estar libres de obstáculos y debidamente señalizados los accesos de circulación.
- d. En todas las áreas de trabajo deben mantenerse sus vías de acceso libres y en perfecto orden y limpieza.
- e. Delimitar las zonas de trabajo pintando en el piso con color amarillo y respetar estas zonas para evitar accidentes.

4.2.1.3 Orden y aseo en las instalaciones del laboratorio de procesos de manufactura ESPE

Se tomarán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- a. Mantener las instalaciones fijas y las áreas en las que presten sus servicios ordenadas y limpias.
- b. No se permitirá dejar desechos para ser recogidos luego.
- c. Recolectar y retirar los desechos comunes provenientes de los diferentes procesos.
- d. Evitar la acumulación peligrosa de materiales, que puedan provocar accidentes tales como caídas y un posible riesgo de incendio o explosión.
- e. Ubicar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar tales como herramientas, equipos y materiales que utilice para realizar su trabajo diario.
- f. Mantener el orden y la limpieza en los puestos de trabajo.
- g. Implementar el programa de orden y limpieza basado en las 9 S en el laboratorio.

4.2.2 Maquinaria desprotegida (guardas de seguridad)

Se deberá extremar las siguientes medidas de seguridad:

- a. Instalar defensas y mantener las guardas de seguridad en toda máquina o equipo que tenga el riesgo de corte, laceración, punción y en aquellos lugares donde ya se los tiene se prohibirá estrictamente su retiro principalmente en los puntos de manejo de engranajes, correas, cadenas, piñones y puntos de atrapamientos.
- b. Anclar las máquinas en un lugar seguro, para evitar accidentes a los usuarios.
- c. Mantener accesibles los dispositivos de parada inmediata de emergencia de cualquier máquina, desde cualquier posición de trabajo.
- d. Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar las operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, y una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.

4.2.3 Maquinarias y equipos

- a. Las máquinas estarán situadas en áreas suficientemente amplias que permita su correcto montaje y una ejecución segura de operaciones.
- b. Se ubicarán sobre pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles. Su anclaje será tal que permita la estabilidad de la máquina.
- c. Toda maquinaria peligrosa será operada únicamente por usuario capacitado y entrenado para su manejo.
- d. El mantenimiento y revisión se realizará con la maquinaria o equipo en frío, evitará trabajos con energía activa (no operar máquinas en funcionamiento), excepto cuando su construcción y diseño lo permita sin riesgo alguno.
- e. Toda maquinaria o equipo estará provista de dispositivos seguros de arranque o de paradas, accesibles al operador para que éste pueda usarlos rápidamente en caso de peligro.
- f. Se mantendrán en su lugar las guardas protectoras de la maquinaria o herramientas motorizadas.
- g. Se dará prioridad al mantenimiento preventivo de máquinas y/o herramientas para evitar accidentes de trabajo debido a un desperfecto de las mismas.

- h. Se implementará la señalización de seguridad de la maquinaria que no cuente con la misma o que haya sido retirada por cualquier motivo.
- i. Antes de utilizar maquinaria adquirida por el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE se repartirán los manuales de funcionamiento poniendo énfasis en la seguridad que en ellas se anexa.
- j. Las herramientas y máquinas se usarán únicamente para el propósito para el cual fueron diseñadas.
- k. Se prohibirá almacenar en las proximidades de las máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento.

4.2.4 Máquinas portátiles

- a. Desconectar de su fuente de alimentación a las máquinas portátiles inmediatamente al dejar de utilizarlas.
- b. Realizar la inspección completa a las máquinas portátiles, en función de su estado de conservación y de la frecuencia de uso.
- c. Almacenar en lugares limpios, secos y de modo ordenado.
- d. Usar la ropa de trabajo y el equipo de protección usuario (guantes, botas puntera de acero, gafas de seguridad)

4.2.5 Herramientas

- a. Mantener en su lugar las guardas protectoras de las herramientas.
- b. Reemplazar inmediatamente las herramientas en mal estado o deterioradas por el uso.
- c. Controlar que las herramientas sean usadas únicamente para el propósito para el cual fueron diseñadas.
- d. Priorizar al mantenimiento preventivo de las herramientas para evitar accidentes de trabajo debido a un desperfecto de las mismas.
- e. Implementar la señalización de seguridad de la herramienta en reparación o dañada que no cuente con la misma o que haya sido retirada por cualquier motivo.
- f. Las herramientas cortantes se mantendrán afiladas y se transportarán en cajas, bolsas o en portaherramientas.

- g. Ubicar en cada puesto de trabajo una estantería porta herramientas para evitar posibles riesgos en el órgano de transmisión de cada máquina.
- h. Cuidar que las herramientas manuales no estén deterioradas, realizar inspecciones y dar mantenimiento regular.
- i. Mantener libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
- j. Cuidar de las herramientas asignadas a cada usuario y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.
- k. Se utilizará únicamente las herramientas y equipo específicos para cada trabajo y verificar que se encuentran en óptimas condiciones.
- l. Las duchas de lavado ocular, botiquines de primeros auxilios y demás equipo de emergencia deberán mantenerse en óptimas condiciones de trabajo, inspeccionados en forma regular y libre de cualquier obstrucción o almacenamiento de material.
- m. La operación de equipo que no haya sido previamente inspeccionado y aprobado para su uso está estrictamente prohibida.
- n. En operaciones normales toda herramienta y mecanismos de control eléctrico deberá tener seguridades, interruptores y alarmas in situ y en funcionamiento. La herramienta o mecanismo de control que no tuviera los elementos de seguridad, interruptores o alarmas requeridas in situ y en funcionamiento, deberá ser identificada con una etiqueta que diga "Peligro" o retirada del servicio.
- o. Exclusivamente usuario capacitado y experimentado podrá reparar, mantener o instalar equipo eléctrico.
- p. Por ningún motivo se deberá modificar el diseño de herramientas y equipos; la suspensión, modificación, o funcionamiento defectuoso de los dispositivos de seguridad está prohibido.
- q. Usar la ropa de trabajo y el equipo de protección usuario (guantes, botas puntera de acero, gafas de seguridad)

4.2.6 Manipulación de herramientas cortantes

- a. Usar la herramienta, máquina solamente para fines específicos e inspeccionar periódicamente.
- b. Retirar herramientas o partes defectuosas de inmediato y realizar su reposición.
- c. Exigir cumplimiento en el sentido de no desmontar las protecciones y resguardos de las partes móviles o peligrosas de las herramientas manuales, mecánicas, y revisar que los elementos estructurales, estén en perfecto estado.
- d. Al manipular objetos cortantes y punzantes se debe tener cuidado durante su manipulación y exigir el uso de equipo de protección necesario para tal efecto (guantes).
- e. Capacitar en el uso adecuado de herramientas o materiales cortantes.
- f. La postura normal del usuario será, frontal a la herramienta, junto a la mesa, y empujando con ambas manos la pieza.
- g. Prohibir el uso a usuario que no esté capacitado para su uso.
- h. Usar ropa de trabajo mandil con mangas elásticas para evitar atrapamientos en puntos de pellizco.

4.2.7 Proyección de fragmentos y/o partículas

- a. Usar obligatoriamente el equipo de protección usuario de cara (pantallas faciales,) ojos (gafas de seguridad), vías respiratorias en los procesos necesarios, mandil manga larga y elástica, para evitar que puedan ocasionar lesiones en ellos.
- b. Capacitar al usuario en el uso adecuado de los equipos de protección usuario.
- c. Asegurar que los equipos de protección usuario que adquiriera el usuario cumplan con los requerimientos de normas nacional e internacionales acordes a las áreas de trabajo.
- d. Ubicar una ducha lava ojos o dispositivo lavaojos cerca de los sitios que así lo requieran.

4.2.8 Atrapamientos

- a. Ubicar si es factible un control o mando de pedal independiente en las máquinas que no posean (mecanizado, estructuras, montajes) para evitar atrapamientos.
- b. Capacitar al usuario en el uso adecuado de mandos de control y uso de máquinas especiales.
- c. Señalizar el área de peligro en base a normativa INEN 439.
- d. Mantenerse siempre alerta al manipular herramientas eléctricas, hidráulicas, neumáticas.
- e. Las operaciones de mantenimiento, limpieza, engrasado se deben realizar con la detención de motores.
- f. Instalar resguardos o dispositivos de seguridad, que eviten el acceso de las manos a puntos peligrosos.
- g. Implementar y seguir los instructivos o métodos de trabajo seguro para cada máquina.
- h. Ubicar paradas de emergencia en las máquinas a la altura de la rodilla del operador, capacitar y señalar el área de peligro.
- i. Usar la ropa de trabajo y el equipo de protección usuario (guantes, gafas de seguridad)

4.2.9 Permisos de trabajo

Para la realización de labores de mantenimiento, eléctricos, con fuente de ignición o que involucren alto riesgo, se realizarán permisos de trabajo, con la firma de responsabilidad del supervisor directo, aplicando los respectivos bloqueos de equipos de fuentes de energía para evitar el accionamiento involuntario.

Se solicitarán permisos de trabajo al Responsable de Prevención de Riesgos en los siguientes casos:

- a. Trabajos en caliente, cuando se tenga una fuente de ignición como: uso de amoladoras, soldadoras, esmeriles, llama abierta, etc., en trabajos de mantenimiento plataformas.
- b. Trabajos en frío como arreglo de maquinaria, en operaciones de limpieza etc.

- c. Trabajos en instalaciones eléctricas, cableado, etc., se aplicará bloqueo y etiquetado.
- d.

4.2.10 **Mantenimiento**

- a. Las operaciones de mantenimiento deberán ser de tipo preventivo y programado de acuerdo a las especificaciones del fabricante o que garantice el buen funcionamiento de las máquinas y equipos que requieran ser mantenidos y calibrados para su operación óptima.
- b. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, como parte de su Procedimiento de Permisos de Trabajo, obliga a realizar el aseguramiento, etiquetado y prueba ("lock, tag and try") de todo sistema o maquinaria que tenga cualquier tipo de energía, antes de realizar cualquier intervención en ella.

4.3 **Factores de riesgo químico**

4.3.1 **Compra de productos químicos**

Se deberán garantizar las siguientes medidas preventivas:

- a. Observar que los productos comprados estén claramente identificados o etiquetados y que los envases no estén dañados.
- b. Observar la fecha de elaboración y expiración del producto.
- c. Solicitar a todos los proveedores las hojas de seguridad del producto químico (MSDS) que se adquiriera. Esta deberá estar en su sitio visible y alcance de los usuarios.
- d. Todos los productos deben estar agrupados en un área específica y destinada para ello.

4.3.2 **Identificación y envases**

Para garantizar la seguridad durante el manejo de productos químicos se deberán considerar las siguientes normas de identificación y envase:

- a. Verificar que todo producto químico que se vaya a manipular, almacenar, transportar, deberá estar legible y en buen estado.
- b. Controlar que las etiquetas de los productos químicos deberán estar intactas y legibles en idioma español.
- c. Garantizar el almacenamiento de los químicos en envase original o en uno de similares características. Se prohíbe trasvasar productos químicos en recipientes que hayan contenido alimentos.
- d. Controlar los productos químicos, éstos deberán ser almacenados en lugares frescos, secos y bien ventilados y agrupar en lugar específico no con materiales incompatibles, aplicar la normativa que aplique para estos casos.

4.3.3 Almacenamiento de sustancias químicas

- a. Todas las sustancias químicas deben estar perfectamente identificadas y rotuladas.
- b. El almacenamiento se lo hará en base a la compatibilidad entre cada una de las sustancias químicas.
- c. Los recipientes o envases, deben estar herméticamente cerrados.
- d. Jamás se almacenarán junto a equipos de protección usuario, ropa de trabajo, herramientas, alimentos, bebidas.
- e. Se debe restringir el ingreso de las personas a las áreas en las que se almacenan y manejan sustancias químicas.
- f. En el interior de la bodega de productos químicos queda terminantemente prohibido el comer, beber o fumar.
- g. Se deberá observar rutinariamente el estado de los envases de los productos químicos, los mismos deberán estar en buen estado, ubicados en posición vertical con las tapas hacia arriba y bien aseguradas.

4.3.4 Partículas de polvo

- a. Asegurar que los usuarios sean informados de los efectos de los polvos comunes y cuáles son las medidas de protección aplicables.

- b. Disponer que todos los usuarios que estén expuestos a polvo según el mapa de riesgos se sujetarán a exámenes médicos periódicos practicados por el centro médico de la ESPE.
- c. Para evitar que las partículas de polvo pase al medio ambiente de trabajo, la limpieza de las superficies y pisos de las áreas de trabajo se realizará con métodos húmedos o mediante aspiración localizada directa según el mapa de riesgos.

4.3.5 Manipulación o contacto con químicos

- a. En caso de entrar en contacto con un producto químico, se deberá realizar lo siguiente:
- b. La ropa contaminada deberá ser retirada y desechada adecuadamente.
- c. Si el contacto se produce con la piel y/o los ojos, la parte afectada deberá ser lavada por lo menos por 15 minutos con agua fresca.
- d. Si se ve afectada la respiración, la víctima deberá ser trasladada a un lugar fresco y ventilado y, de ser necesario, administrada respiración artificial por una persona capacitada para ello.
- e. Siempre que exista contacto con un producto químico, se deberá buscar ayuda médica inmediatamente.

4.4 Factores de riesgo biológico

4.4.1 Condiciones básicas de higiene

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, proporcionará las condiciones básicas de salubridad a todo su usuario, las medidas básicas de prevención de enfermedades de tipo biológico son las siguientes:

- a. Se mantendrá la limpieza dentro de las instalaciones del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, y sus alrededores, para evitar la presencia de insectos dañinos.
- b. Notificar inmediatamente a su superior si sospecha de tener una enfermedad graves o infecto - contagiosa en los sitios de trabajo.
- c. El número de elementos necesarios para el aseo usuario, debidamente

separados y señalizados por géneros, se ajustará a lo establecido en la normativa vigente Decreto Ejecutivo 2393.

- d. El manejo de los residuos se realizará procurando siempre aplicar, la reducción de desechos, la reutilización de los residuos cuando sea factible y el reciclaje de los residuos sólidos.
- e. Las condiciones de cada inodoro estará separado para cada sexo, equipado con un asiento y cubierta, además un urinario de metal plástico o porcelana, por cada 25 usuarios como lo indica el Decreto Ejecutivo 2393.
- f. Dotar a los servicios higiénicos de suficiente jabón y agua para el aseo diario de los usuarios.
- g. Las paredes deberán ser lisas, de material fácilmente lavable y/o desinfectable al igual que el suelo, que además será impermeable.

4.4.2 **Instalaciones sanitarias**

- a. Instalar los baños en compartimentos privados con puertas de cierre automático, separadas entre sí, por divisiones.
- b. Construir los pisos de los cuartos de servicios sanitarios, de material impermeable, lavable y no resbaladizo y sus paredes estarán revestidas de material impermeabilizado resistente a la humedad.
- c. Dotar a los servicios sanitarios de agua corriente, cuando esto no fuera posible, las autoridades sanitarias recomendarán otros dispositivos adecuados.
- d. Instalar independientemente los servicios higiénicos y en número suficiente, considerando el área de trabajo y el género de los usuarios.
- e. Realizar la limpieza frecuente de los sanitarios ya que pueden ser focos de contaminación.

4.4.3 **Calidad del agua**

- a. Suministrar por parte del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, agua fresca y potable, en cantidad suficiente, para uso de los usuarios.

- b. Verificar que las instalaciones de agua fresca y potable para el uso de los usuarios estén cercanas a las áreas de trabajo. En caso de utilización de vasos, éstos deberán ser higiénicos y desechables.
- c. Asegurar por parte del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, cuando en el centro de trabajo no sea posible obtener agua potable corriente, ésta se suministrará en recipientes portátiles que reúnan condiciones higiénicas.

4.5 Factores de riesgo ergonómico

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, garantizará la prevención de peligros de tipo ergonómico tales como: manipulación de cargas, posturas inadecuadas, trabajos repetitivos, etc. Para lo cual se seguirá las siguientes recomendaciones:

4.5.1 Levantamiento manual de objetos u cargas

Se utilizará en lo posible, sistemas mecanizados para manipular cargas. Además, la seguridad se reforzará por:

- a. Evaluar los riesgos por manipulación manual de cargas.
- b. Organizar las operaciones con el número suficiente de usuarios y con la suficiente formación.
- c. Prever y adecuar los espacios necesarios, para los almacenamientos fijos como eventuales.
- d. Impartir a los usuarios una formación específica para evitar esfuerzos excesivos y deberá cuidarse que el peso no supere las 25 libras en mujeres y 175 libras en varones según el Decreto Ejecutivo 2393 art.128.
- e. Realizar la técnica correcta de levantamientos manuales de cargas.

4.5.2 Movimientos repetitivos

- a. Informar y realizar por parte del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, capacitaciones periódicas sobre temas

relacionados con movimientos repetitivos en el trabajo administrativo, operativo.

- b. Realizar pausas cortas y frecuentes en el trabajo, para evitar problemas de salud si se presentan actividades que demanden movimientos repetitivos.
- c. Tomar medidas de orden organizacional, trabajo en equipo, prácticas, entrenamiento y educación laboral.
- d. Cambiar periódicamente de actividad, o realizar pausas activas durante la jornada de trabajo.
- e. Acondicionamiento ergonómico del puesto de trabajo, siempre que sea posible, garantizando la realización de un trabajo cómodo.
- f. Utilización de herramientas manuales de diseño ergonómico que permitan la alineación de la muñeca y el antebrazo.
- g. Establecimiento de pausas periódicas que permitan descanso y alivio de las tensiones generadas por el trabajo,
- h. Realización de ejercicios de relajación muscular periódicos de las diferentes zonas del cuerpo, particularmente de las más afectadas, por periodos cortos de tiempo.
- i. Capacitación a los empleados y usuarios sobre los riesgos laborales originados por los movimientos repetitivos y las medidas eficaces de combatirlos.

4.5.3 Trabajo sentado

4.5.3.1 Trabajo operativo y administrativo

Evitar estar sentado todo el día, deberá alternarse con periodos en la posición de pie, preferiblemente cada 60 minutos sentado y de 3 a 5 minutos de pie. El asiento deberá permitir al usuario mover las piernas y de posiciones de trabajo en general con facilidad con las siguientes características generales:

- a. El usuario sentado, debe alcanzar los instrumentos de su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- b. La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.
- c. La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.
- d. De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos,

los antebrazos o las manos.

4.5.4 Trabajo de pie

- a. Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo, alternan con periodos de descanso.
- b. Los usuarios deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- c. La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los usuarios y las distintas tareas que deban realizar.
- d. En los trabajos de instalaciones e ingeniería, realizar pausas activas antes y durante la jornada para evitar lesiones de tipo musculo esqueléticas.
- e. Se utilizará un calzado de seguridad confortable, suela amortigüe el contacto con el suelo.

4.5.5 Pantallas de visualización de datos pvd's

- a. La pantalla deberá proporcionar una luminancia normal para los caracteres.
- b. Todo computador en los puestos de trabajo debe ser localizado en forma correcta, la pantalla y el teclado deberán estar frente al usuario, la distancia del monitor debe ser de 40 cm., con referencia a la cabeza y a 60 grados de visión hacia abajo con referencia de los ojos del usuario.
- c. El brillo debe controlarse con el control propio del computador o en su defecto con protectores externos de pantalla, cortinas o persianas regulables en el lugar de trabajo.
- d. La altura del monitor, el borde superior de la pantalla a nivel horizontal en relación a los ojos.
- e. La inclinación del teclado deberá ser ajustable y la distancia horizontal entre el borde frontal de la mesa.

4.6 Factores de riesgo psicosocial

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, deberá garantizar que el usuario expuesto a riesgos psicosociales sea sometido a medidas de mitigación

a través de incentivos y programas de prevención en el lugar de trabajo. Para el efecto se deberán programar actividades extra laborales como campeonatos deportivos, actividades sociales y culturales que permitan al usuario salir de la monotonía y rutina de trabajo.

4.6.1 **Medidas generales**

- a. Implementar una política preventiva que se base en la formación y capacitación a los usuarios.
- b. Asegurar una buena adecuación entre el nivel de responsabilidad y de control sobre el trabajo.
- c. Mejorar el laboratorio, procesos, condiciones y entorno de trabajo.
- d. Formar y capacitar a los usuarios, sobre cómo identificar causas, soluciones y cambios de los riesgos psicosociales.
- e. Velar por la integridad psicosocial de sus usuarios cumpliendo con actividades grupales de tipo cultural, social y deportivo.

4.6.2 **Programa de prevención de acoso moral o violencia psicológica**

- a. Quienes representan a el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, no generarán maltrato de palabra u obra a ningún usuario.
- b. Está prohibidas ofensas, insultos o maltrato entre usuarios.
- c. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, debe definir y difundir adecuados canales de comunicación para evidenciar prácticas violentas dentro del laboratorio y hacia la autoridad.

4.6.3 **Programa de prevención del VIH/ sida en el lugar de trabajo**

- a. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, debe garantizar que el usuario que trabaja en el laboratorio conozca sobre esta enfermedad, su origen, sus síntomas y las medidas básicas de prevención.
- b. Capacitar a todo el usuario en general sobre la enfermedad del VIH-SIDA, su forma de transmisión y las medidas de prevención.

- c. Cuando en el laboratorio se detecte que una persona es portadora del virus, se realizará un programa de seguimiento y coordinación con las instancias de Salud Pública.
- d. No se debe discriminar al enfermo de VIH-SIDA, ni por parte de los usuarios.
- e. No se puede solicitar la prueba de detección de VIH-SIDA como requisito para ingresar al Laboratorio, en base al acuerdo 398 sobre la no discriminación de usuario con VIH/SIDA del Ministerio de Relaciones Laborales.
- f. No se debe terminar la relación en el trabajo con los usuarios por su estado de salud que estén viviendo con VIH-SIDA, en virtud que violenta el principio de no-discriminación consagrado en la Constitución Política de la República

SECCIÓN V

ACCIDENTES MAYORES EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE

5.1 Prevención:

Se deben considerar las siguientes medidas de prevención frente a un evento de esta magnitud:

- a. Los lugares del laboratorio donde exista el riesgo que se produzcan o empleen sustancias fácilmente inflamables y combustibles estos tendrá una distancia mínima de 3 m., entre sí.
- b. Deben estar provistos de ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y de una adecuada ventilación permanente de las edificaciones.
- c. En los lugares del laboratorio donde exista alta peligrosidad de incendios, se instalará sistemas de detección y extinción de fuego, los mismos que deberán ser sometidos a control y revisiones periódicos, para garantizar su perfecto funcionamiento.

5.2 Preparación para la emergencia

5.2.1 Identificación de emergencias:

- a. Para las actividades con peligros e impactos significativos, debe analizarse si es factible que se presente una emergencia y en caso afirmativo se definirá qué hacer antes, durante y después de la misma. El manejo de la emergencia estará definido en el plan de emergencias del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE o apegarse al plan de la institución educativa ESPE
- b. Para las emergencias de origen natural, deben evaluarse si históricamente esta condición se ha presentado o es factible de presentarse y elaborar un instructivo para el manejo de esta emergencia.

5.2.2 **Inventario de recursos:**

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, elaborará un inventario de recursos disponibles para el manejo de emergencias, el mismo estará actualizado. De acuerdo a la actividad significativa o la condición natural y el procedimiento, se requerirán recursos específicos para el manejo de emergencias. Se mantendrá actualizado un presupuesto para los recursos necesarios, el Jefe de Laboratorio o el Responsable de prevención de riesgos facilitará la adquisición de estos elementos, acorde con el presupuesto general:

- a. Los extintores contra fuego deberán ubicarse en lugares visibles, de fácil acceso y a una altura no mayor de 1.2 m., desde el piso a la base del extintor.
- b. Los extintores cubrirán un área entre 50 a 150 mts cuadrados, según el riesgo de incendio y la capacidad del extintor.
- c. La cantidad y tipo de extintores debe ser definido por el Responsable de Prevención de Riesgos del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE y además será quien defina frecuencia de mantenimiento, recarga y otros.
- d. El tipo de agente extintor a usarse en el laboratorio será el de CO₂ para máquinas eléctricas y Polvo Químico Seco (PQS) para el área de oficinas administrativas.

5.2.3 **Brigadas:**

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, debe conformar las brigadas de emergencias, con usuarios voluntarios, distribuidos estratégicamente en los diferentes horarios de prácticas o trabajo, quienes recibirán capacitación en primeros auxilios, técnicas bomberiles, salvamento, rescate y tendrán entrenamiento permanente.

5.2.4 Contingencia

Posterior a una emergencia (incendio, desastre natural), el Responsable de Prevención de Riesgos, tendrá a cargo el restablecimiento de las funciones normales del Laboratorio para lo que:

- a. Inspeccionará los lugares de trabajo afectados por el siniestro para evaluar condiciones de seguridad para el reingreso.
- b. Conjuntamente con los miembros del sistema de respuesta (brigadista) se evaluarán las causas que llevaron a la producción del evento al igual que las consecuencias que derivaron de éste.
- c. Se revisará los procedimientos de actuación y la capacidad de reacción observada ante la emergencia.
- d. En base a las evaluaciones indicadas, se planificarán acciones correctivas y mejoras para evitar otro evento similar.

SECCIÓN VI

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Se debe señalar los puestos de trabajo con el propósito de mantener un orden adecuado, así como establecer obligaciones, prohibiciones, peligro y la seguridad en las instalaciones.

El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, deberá realizar un mantenimiento anual de la señalización de seguridad, y seguirá las siguientes recomendaciones:

En cada área se establecerá la señalización de seguridad apropiada tanto para prevención de riesgos como identificación de sistemas de protección (incendios, primeros auxilios) rutas de escape o evacuación. Se usarán los símbolos y colores estandarizados por INEN –ISO 3864-1:2013, según se describe a continuación.

Tabla4.
Figuras geométricas para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> - NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> - PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN

Continúa

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

TABLA 2 – Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada.

Fuente: INEN –ISO 3864-1:2013

Señal de identificación de materiales peligrosos.- Representado por el Rombo de Hommel de la norma estadounidense NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego.)



Figura 32. Señal de Identificación materiales

Fuente: Asociación Nacional de Protección contra el Fuego.

SECCIÓN VII

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

- a. Todo accidente de personas que ocurra dentro de las instalaciones del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, cuanto antes, se proceda a notificar al Jefe de Laboratorio y/o Responsable de Prevención de Riesgos posteriormente al centro médico de la ESPE. Así mismo el responsable del área donde ocurrió el accidente deberá emitir el reporte según el caso al Responsable de Prevención de Riesgos para proceder a la investigación.
- b. El Responsable de Prevención de Riesgos, en base a los reportes emitidos por los responsables, canalizará la investigación respectiva, para determinar las causas de los accidentes e incidentes. En la investigación se seguirán los métodos apropiados, recogiendo las evidencias objetivas apropiadas las cuales pueden incluir entrevistas con el accidentado y testigos, fotografías, análisis técnico u otros elementos que contribuyan a esclarecer los hechos. En lo aplicable se seguirá las disposiciones de la **NORMATIVA PARA EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES- INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**, Resolución C.D. 390 del IESS.
- c. Una vez determinada las causas de los accidentes, se deberá definir y ejecutar las acciones de disposición preventivas y/o correctivas apropiadas para acatar dichas causas. En el proceso se realizará el seguimiento y la evaluación de estas medidas para verificar su eficacia.

SECCIÓN VIII

CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS

- a. **De la inducción.-** Para cada puesto de trabajo el Jefe de Laboratorio con soporte del Responsable de Prevención de Riesgos deberá informar sobre los riesgos laborales y sobre los controles aplicables a las mismas. Esta información deberá ser provista como parte de la inducción al usuario antiguo y nuevo. Previo a su inicio de actividades y también se actualizará en la medida que se modifiquen los riesgos o medidas de control.

- b. **De la Capacitación.-** Dentro de las competencias del usuario se establecerá la necesidad de que se conozca los riesgos y medidas de seguridad o controles aplicables a las actividades que el usuario realiza o sobre las que pueden tener impacto en su Seguridad y Salud. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, deberá establecer mecanismos para proveer la formación, capacitación, entrenamiento y/o experiencia adecuados para proveer tal competencia. Solo el usuario adecuadamente capacitado podrá acceder a las áreas de alto riesgo.

- c. **De la Información de Riesgos.-** En donde sea requerido se colocará señalización, información pública (carteles, afiches) u otro mecanismo de información orientado a prevenir accidentes derivados de las actividades que ahí se ejecuten. Se realizarán inspecciones para verificar el estado de la señalización y la información publicada para verificar su correcto estado y vigencia.

SECCIÓN IX

GESTIÓN AMBIENTAL

9.1 Buenas prácticas ambientales

El responsable del cumplimiento de las buenas prácticas ambientales del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, está a cargo del Responsable de Prevención de Riesgos.

9.2 Prevención de la contaminación

- a. El LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE, mantendrá un sistema de gestión ambiental para prevenir, controlar y mitigar los impactos al ambiente derivado de sus procesos.
- b. El usuario deberá ser informado de los aspectos e impactos ambientales que se relacionan con sus actividades y será capacitado para aplicar las medidas de control apropiadas a dichos impactos. Es obligación de todo usuario reportar acerca de impactos o accidentes ambientales que presencien de manera de tomar las medidas de mitigación, disposición, correctivas y preventivas necesarias.
- c. Las maquinarias que emitan ruido, emisiones líquidas y gaseosas, residuos industriales deberán mantenerse en adecuado estado de operación para evitar la contaminación. En caso de que se produzcan desperfectos estos deberán ser corregidos sin demora injustificada de manera de reducir lo más posible el impacto al ambiente.
- d. Los recursos naturales y energéticos deben ser usados de manera óptima para reducir lo más posible las pérdidas o desperdicios producto de su uso. Se debe propender a la utilización racional de los recursos (papel, implementos de oficina, luz eléctrica, etc.) para minimizar los desperdicios.

9.3 Del manejo y disposición de desechos

- a. Separar los desechos en su origen de acuerdo a su tipo y disponerlos en un lugar definidos para tal efecto.
- b. Disponer de los desechos solo en las zonas autorizadas expresamente.
- c. Prohibir alterar, dañar o utilizar para otros propósitos los colectores y recipientes designados para la basura.
- d. Acumular el desperdicio sin que exceda la capacidad de los colectores o recipientes.
- e. Utilizar el equipo de recolección y de protección usuario necesario de acuerdo al tipo de desechos manejados.
- f. Durante el transporte de los desechos, evitar que estos caigan por el camino. En caso de darse ésta situación proceder a recogerlos de inmediato.
- g. Se prohíbe botar desperdicios sólidos al suelo o canales de desagüe.
- h. Se prohíbe desalojar residuos industriales líquidos a los canales de agua o al suelo, especialmente se prohíbe la disposición a los canales o al suelo de productos químicos peligrosos, grasas, aceites o combustibles.
- i. Colocar los desechos de papel, cartón y plástico en el área de reciclaje para posterior entregar a un Gestor Ambiental Calificado por el Ministerio del Ambiente o Municipios de su localidad.

SECCIÓN X

DISPOSICIONES GENERALES

- a. El presente Manual será aplicado y cumplido por cada uno de los usuarios del LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE y terceros o partes interesadas.
- b. Todo usuario contará con un ejemplar de bolsillo del presente Manual y será de uso diario mientras el usuario permanezca en el LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA ESPE
- c. Siendo imposible establecer normas y reglas para situaciones inesperadas el usuario deberá actuar según disposiciones del jefe de laboratorio o el responsable de prevención de riesgos.

SECCIÓN XI
DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Toda norma que no conste expresamente en éste Manual, será reemplazada por normas nacionales e internacionales de aplicación sobre Seguridad y Salud que estén en vigencia.

F.....

Elaborado por Daniel Becerra.

Elaboración 2015

F.....

Aprobado por:

Jefe de Laboratorio

CAPÍTULO 5

PROPUESTA SISTEMÁTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PRINCIPALES RIESGOS EN EL LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA.

5.1 GENERALIDADES

En este capítulo se presentan acciones para el tratamiento de los riesgos y peligros más relevantes valorados en el capítulo 3.

Para cada riesgo analizado se propone soluciones que deberían adoptarse para corregir las situaciones de riesgo, evaluando los costos de las soluciones planteadas.

5.2 METODOLOGÍA

El esquema básico de prevención se basará en el principio de jerarquía de controles que a continuación se describe:

- a) Eliminación: Modificar un diseño para eliminar el peligro.
- b) Sustitución: Sustituir un material menos peligroso o reducir la energía del sistema.
- c) Controles de Ingeniería: Instalar sistemas de ventilación, protecciones de máquinas, engranajes, etc.
- d) Señalización, advertencias, y/o controles administrativos: señales de seguridad, marcado de áreas peligrosas, señales fotoluminiscentes, marcas para caminos peatonales, alarmas, permisos de trabajo, etc.
- e) Equipos de protección personal (EPP): Gafas de seguridad, protectores auditivos, pantallas faciales, arneses de seguridad, respiradores y guantes. (OHSAS, 2008, pág. 24)

Con esta jerarquía se considerará los costos beneficios con mayor conveniencia pudiendo combinar controles o elementos de jerarquía, para poder optimizar la reducción de riesgos.

5.3 DESARROLLO

De acuerdo con el mapa de riesgos se analizarán los riesgos donde la valorización de riesgo haya sido “IMPORTANTE” añadiendo los riesgos “MODERADOS” donde

las consecuencias sean considerablemente dañinas los mismo que se detallan a continuación.

Los riesgos mencionados son:

- Riesgo de atrapamiento en los procesos de maquinado, mecanizado, calderería y conformado.
- Riesgo de exposición a ruido que están expuesto la mayoría de los lugares de trabajo con excepción de las oficinas, donde este lugar está suficientemente aislado del ruido generado de las demás áreas.
- Riesgo eléctrico que se encuentra en la mayoría de lugares de trabajo con excepción de las oficinas, en este sitio de trabajo el riesgo es poco probable ya que este lugar de trabajo se encuentra aislado del sitio donde se encuentran la mayoría de conexiones eléctricas peligrosas.
- Riesgos por proyección de partículas en los procesos donde existe arranque de viruta o desprendimiento de material.

5.4 TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS

5.4.1 Riesgo de atrapamiento por o entre objetos.

5.4.1.1 Análisis del riesgo.

Este riesgo se encuentra presente en los procesos de maquinado, mecanizado, calderería y conformado.

En la mayoría de procesos de maquinado el usuario tiene el riesgo de atrapamiento por los engranajes y accesorios existentes, al igual que en los procesos de conformado, calderería y mecanizado el usuario tiene el riesgo de atrapamiento por matrices y punzones en movimiento, a parte que la mayoría de usuarios utilizan mandiles que tiene accesorios sueltos, uso de gargantillas y relojes donde pueden llegar atraparse o engancharse con los accesorios de las máquinas de los procesos anteriormente mencionados.

Es importante mencionar que la antigüedad de la maquinaria aumenta el riesgo ya que muchas de ellas no tienen los resguardos necesarios.

5.4.1.2 Medidas para disminuir el riesgos.

- Colocar los diferentes protectores en todas las máquinas donde el sistema de transmisión de potencia no esté al alcance del usuario y donde existan engranes y poleas guiándose en los Arts.77, 78, 79,80 del Decreto Ejecutivo 2393 especialmente en las máquinas que no tienen o esta defectuoso como son el torno con el código MH-09 y la guillotina con el código MH-17.
- Cambiar el modelo de mandil u overol tomando en cuenta acortar las mangas o en el caso de ser necesarias las mangas diseñarlas elásticamente (Art 176. Decreto ejecutivo 2393) sin accesorios o costuras que pueda atraparse entre los engranes o muelas de las máquinas.

5.4.1.3 Costo aproximado de las medidas propuestas.

Tabla5.

Costos tratamientos riesgo de atrapamiento

ITEM	CANTIDAD	DÓLARES	TOTAL DÓLARES
Protección para Guillotina automática	1	35	35
Protección para Torno	1	30	30
Varios			
– M.O. instalación.	1	25	25
– Imprevistos.	1	5	5
TOTAL INSTALACIÓN			95

Fuente: Mecánica Industrial Enríquez

5.4.2 Riesgo de exposición de ruido.

5.4.2.1 Análisis del riesgo.

Este riesgo se lo evaluó en el área general donde se desarrolla las distintas actividades cotidianas ya que la mayoría de lugares de trabajo no están delimitados por paredes o secciones.

El riesgo radica en que al juntarse varios procesos que generan ruido (soldar, limar, cortar, fresar, torneear o utilizar diferentes herramientas como la sierra o el punzón)

estos se combinan llegando a los valores límites para trabajar en talleres, además de la maquinaria antigua que colabora con la generación de ruido, en conjunto generan un nivel de ruido que llega a los límites permitidos por la ley (85 dBA Decreto 2393) y la mayoría sobrepasa los límites recomendados por institutos internacionales (para talleres de 60 a 70 dBA, INSHT) , cabe mencionar que la operación que causa rangos más elevados de ruido es la de amolar.

5.4.2.2 *Medidas para disminuir el riesgo.*

- Revisar el funcionamiento y ajuste de las diferentes partes de la maquinaria, y planificar revisiones periódicas de las mismas.
- En lo posible separar por lo menos 1 metro la distancia entre el usuario y la generación de ruido teniendo en cuenta que como cita el autor (RAY ASFAHLLA 2000) “la intensidad del ruido de una fuente dada se reduce con el cuadrado de la distancia” pag 193 permitiendo reducir aproximadamente de 4 a 10 dBA.
- Cuando la mayoría de los procesos estén en marcha (especialmente soldadura, mecanizado, trabajos manuales en mesas de trabajo) se recomienda controlar el uso de tapones auditivos u orejeras, que como cita (CAMPOS GUSTAVO,2008) “estos dispositivos bien seleccionados y bien utilizados pueden proveer de 25 a 40 dB de protección”
- Capacitar al usuarios con charlas de seguridad y confort acústico en el taller
- Controlar el uso de los protectores auditivos.

5.4.2.3 *Costo aproximado de las medidas propuestas.*

Tabla6.
Costos tratamientos Riesgo Ruido

ITEM	CANTIDAD	DÓLARES	TOTAL DÓLARES
Revisión de las instalaciones y detección y ajuste de piezas.	1	150	150
Capacitación Ruido	2	40	80
TOTAL INSTALACIÓN			230

Fuente: Travec S:A

5.4.3 Riesgo eléctrico.

5.4.3.1 Análisis del riesgo.

Al tener el laboratorio en su mayoría máquinas eléctricas, el riesgo de contactos eléctricos directos e indirectos está presente, ya que muchas de las conexiones de algunas máquinas están al alcance del usuario; como también en el área de maquinado algunos tomacorrientes están sin su caja de protección lo que hace más riesgoso el uso de los mismos.

5.4.3.2 Medidas para disminuir el riesgo.

Realizar un mantenimiento eléctrico por un profesional en el área eléctrica.

Cambiar cada tomacorriente que no estén adecuadamente seguros como también asegurar las conexiones internas de las máquinas con protecciones seguras si es posible atornilladas.

5.4.3.3 Costo aproximado de las medidas propuestas.

Tabla 7. Costos tratamientos Riesgo Eléctrico

ITEM	CANTIDAD	DÓLARES	TOTAL DÓLARES
Revisión de las instalaciones eléctricas	1	1	150
Toma corrientes	3	7	21
Varios			
– M.O. instalación.	1	5	5
– Imprevistos.	1	2	2
TOTAL INSTALACIÓN			178

Fuente: Servelec S.A.

5.4.4 Riesgo de proyección de partículas.

5.4.4.1 Análisis del riesgo.

El riesgo es relevante porque la mayoría de los procesos de manufactura del laboratorio son con arranque de viruta, donde las partículas incandescentes de las operaciones se desprenden teniendo el riesgo de lesiones especialmente en los ojos, en

particular este riesgo es mayor en el área de esmerilado ya que en la maquinaria no existe los accesorios básicos para una buena operación como el soporte para herramientas y el protector de ojos.

En el área de soldadura el material de fusión puede provocar graves lesiones por ejemplo, las chispas procedentes de la soldadura y al picar la soldadura para su limpieza. Gran parte del riesgo también radica en el poco interés de los usuarios al despreciar el peligro existente confiándose al no utilizar continuamente la protección visual necesaria.

5.4.4.2 Medidas para disminuir el riesgo.

Capacitar al usuario del peligro existente y obligarlo en cada momento a utilizar protectores visuales ya que se encuentra en un área donde haya varios procesos que desprenden partículas.

Implantar guardas en las máquinas (esmeril, taladro, fresa, torno) haciéndolas más seguras para el trabajo a realizar para revisar los posibles modelos y costos ver Anexos 17 y 18. General procedimientos escritos necesarios para la buena utilización de cada máquina.

5.4.4.3 Costo aproximado de las medidas propuestas.

Tabla 8. Costos tratamientos Riesgo Proyección de partículas

ITEM	CANTIDAD	DÓLARES	TOTAL DÓLARES
Guarda para esmeril con visor de policarbonato, con medidas 215 x 160 mm	2	91.28	182.56
Guarda para taladro fija para chucks de 134 mm y con carrera de 260 mm	4	110	440
Guarda para torno con apertura hacia arriba para chucks con máximo de 150 mm	7	340	2380
Guarda para fresadora con un mínimo de 600 mm de longitud y máximo de 1000mm , con altura de 500mm , cuentan con interlock en cada lado de la puerta	3	500	1500
Varios			
– M.O. instalación.	1	100	100
– Imprevistos.	1	5	5
TOTAL INSTALACIÓN			4607.56

Fuente: SIS DEVICES

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES

- El método recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo utilizado para la evaluación y diagnóstico de los peligros en el laboratorio, fue sencillo, práctico y comprensible; el cual deberá ser utilizado cada vez que se realice la identificación de riesgos en el laboratorio.
- Los principales riesgos que se encontró al analizar el Laboratorio de Procesos de Manufactura son los mecánicos en especial atrapamiento por o entre objetos, proyección de partículas, además de los riesgos físicos donde hubo altos niveles de ruido, como también la exposición al riesgo eléctrico.
- En la medición del riesgo del ruido con el sonómetro, se encontró que el valor más alto medido fue de 85,3 dBA y el valor promedio fue de 75,2 dBA, siendo el valor máximo permitido de 85 dBA tal como lo señala el Decreto Ejecutivo 2393 de fecha 17 de noviembre de 1986 en su art.55 numeral 6, con lo mencionado el valor más alto excede en 0.3 dBA de lo permitido por lo que este riesgo se lo considera primordial.
- Las leyes ecuatorianas para la seguridad ocupacional y salud laboral dentro de instituciones educativas no están completamente detalladas por lo que el manual de seguridad planteado en este proyecto se adaptó a la situación del Laboratorio de Procesos de Manufactura donde los usuarios se mezclan entre trabajadores con dependencia laboral y estudiantes y fue realizado tomando en cuenta las recomendaciones del Ministerio de Relaciones Laborales y las Normas OHSAS 18001, creando lineamientos que al implementarlos se podrá conseguir una mejor eficiencia en la prevención de riesgos a través de un procesos de mejora continua.

- El manual de Gestión de la Seguridad ayudara a los usuarios del laboratorio a tener mayor conocimiento de los riesgos expuestos y responsabilidad en el tema de seguridad y salud ocupacional.
- La implementación de este Manual de Seguridad tiene mayor posibilidad de éxito cuando cada persona que concurre en el laboratorio tenga un compromiso con la seguridad y salud, especialmente el personal jerárquicamente superior por tener mayor influencia en el medio.

6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar la evaluación de riesgos y renovación del Manual cada vez que se implemente un nuevo proceso o se realice cambios en el layout del laboratorio o por defecto cada dos años como lo indica el Art 434 del código del trabajo.
- Capacitar a los estudiantes en temas de seguridad y salud, poniendo como requisito tomar la materia de Seguridad Industrial antes de hacer prácticas en el Laboratorio de Procesos de Manufactura.
- Controlar con mayor eficiencia el Riesgo del ruido, tomando en cuenta los niveles recomendados por el INSHT (para talleres de metal-mecánica de 60 a 70 dBA); a través del aislamiento del medio de transmisión del Ruido y uso de los protectores auditivos.
- En el proceso de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional hacer conocer a los usuarios la política de seguridad y salud del Laboratorio de Procesos de Manufactura concientizándolos y comprometiéndolos a cumplirla
- Implementar la señalización necesaria para poder informar con claridad a los usuarios sobre las prohibiciones, obligaciones, precauciones del Laboratorio en el ámbito de seguridad y salud.

- Mediante exposiciones teórico-prácticas se pondrá a conocimiento a los usuarios del laboratorio sobre los riesgos que están expuestos en cada lugar de trabajo y de esta manera generar conciencia.
- Realizar procesos de auditoria para garantizar la eficiencia del Sistema de Gestión de la Seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

- Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos. (2014). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial.
- Caicedo, C. (2011). *seguridad industrial y salud ocupacional en las empresas camara de comercio*. Obtenido de <http://www.lacamara.org/website/images/Seminarios/Material/MARZO2011/m-seguridad-salud-ocupacional-10-03-11.pdf>
- Codificación, C. d. (2005). *Codio Laboral*.
- Díaz, J. M. (2007). *Seguridad E Higiene en el trabajo*. Madrid: tebar.
- IESS. (2012). DECRETO EJECUTIVO 2393. ECUADOR.
- INSHT. (1998). *NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503.pdf
- INSHT. (2008). Evaluación de riesgos. España.
- INSHT. (01 de Enero de 2008). *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*.
- ISO 27001. (2005). *sistema de gestión de la seguridad de la información*.
- MRL. (2013). Procedimiento para la Aplicacion de la Matriz de Riesgos.
- Nacional, A. (2008). *Constitución de la Republica*. Montecristi.
- OHSAS. (2007). *OHSAS 18001 Sistema de Gestión de la Seguridad*.
- OHSAS. (2008). OHSAS 18002:2008 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. España: AENOR.
- OIT. (2015). Obtenido de <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- Ortiz, G. C. (2008). *Seguridad Ocupacional*. Riobamba: Gutemberg.
- Valencia, U. P. (s.f.). *Ergonautas*. Obtenido de http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm