



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL,
EN BASE A LOS ESTÁNDARES DE LA NORMA OHSAS 18001 APLICADO EN EL
TALLER DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ.

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTORES:

MIRANDA FERNÁNDEZ CARLOS LUIS

VERA LOOR JUAN CARLOS

TUTOR:

ING. CARLOS ALBERTO LITARDO VELÁSQUEZ

REVISOR:

ING. DENIS JOAQUÍN ZAMBRANO ORTIZ

2017

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto con fortaleza y salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A la virgen María mi gran patrona. Que junto a su bondad y sabiduría supo bendecir y guiarme.

A mis padres por el gran apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos y a un ser en especial quienes día a día sabían llenarme de optimismo para superar lo que parecía inalcanzable y que hoy gracias a ellos lo he cumplido.

A mis maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación del estudio profesional y por la ayuda brindada en la elaboración de esta tesis; al ingeniero Carlos Centeno por su apoyo ofrecido en este trabajo; al ingeniero Carlos Litardo. Por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Miranda Fernández Carlos Luis

Dedicatoria

Primeramente a dios por mantenerme con salud y darme la ganas y fuerzas de estudiar, crecer con persona y poder salir adelante con esfuerzo y dedicación en mi educación profesional.

A mis padres un enorme agradecimiento por haberme enseñado el valor de la vida con valores y principios morales, por poner sus enormes esfuerzos en mi educación mil gracias a ellos.

A mi esposa que en mis últimos años de educación me brindo su total apoyo para que yo pudiera concluir mis estudios.

Y gracias a los varios maestros y cada uno de ellos que aportaron en mi un poco de sus conocimientos académicos.

Vera Loor Juan Carlos

Agradecimiento

En el presente trabajo de tesis primeramente agradecerle a Dios por la fe y bendición dada para llegar hasta esta etapa final, siendo nuestro guía de vida y fortaleza para hacer realidad cada sueño anhelado.

Además me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento también a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo de tesis. En especial a cada uno de los catedráticos, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

A la Universidad Técnica de Manabí por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Un agradecimiento muy especial y de infinita grandeza, por la paciencia y el ánimo recibido de mi familia, amigos y a una persona en especial. Quienes han sido mi vitalidad profunda para conquistar lo ahora obtenido.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles por sus consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mi existencia.

A todos ellos, muchas gracias.

Miranda Fernández Carlos Luis

Vera Loor Juan Carlos

Resumen

La gestión de la seguridad y salud ocupacional dentro del taller de mecánica, cuyo objetivo es el brindar ambientes de trabajos sanos y seguros para evitar accidentes y enfermedades profesionales, se ha convertido en una estrategia o medio para disminuir los costos de producción, mejorar la continuidad en el proceso productivo, aumentar la motivación y sentido de pertenencia de los estudiantes por la universidad y aumentar las actividades prácticas de los estudiantes.

La presente tesis titulada “diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001 aplicado en el taller de Ingeniería mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí”, se la desarrollo enfocándose a la mejora del taller de mecánica y el desenvolvimiento practico de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica e industrial. La estructura de esta investigación consta de Resumen; Introducción; Antecedentes y Justificación; Planteamiento y Formulación del problema; Objetivo general y Específicos; Marco Teórico, Conclusiones, Recomendaciones.

El objetivo principal de esta investigación es diseñar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional para el taller de mecánica con la finalidad de contribuir de manera positiva al funcionamiento del taller, precautelando la operación con seguridad técnicas de las máquinas y seguridad personal para el estudiante sean esta la seguridad indicada para el tipo de operación de las normas OHSAS 18001.

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, nos permite llevar a cabo de una manera planificada y organizada la identificación, medición, evaluación y control de condiciones y actos inseguros.

Summary

The management of occupational health and safety within the mechanics workshop, whose objective is to provide healthy and safe work environments to prevent accidents and occupational diseases, has become a strategy or a means to reduce production costs, improve continuity In the productive process, increase the motivation and sense of belonging of the students by the university and increase the practical activities of the students.

This thesis entitled "design of the management system in occupational health and safety, based on the standards of the OHSAS 18001 standard applied in the mechanical engineering workshop of the Faculty of Physical and Chemical Mathematical Sciences of the Technical University of Manabí" Was developed focusing on the improvement of the mechanics workshop and the practical development of the students of mechanical and industrial engineering. The structure of this research consists of Abstract; Introduction; Background and Justification; Approach and Formulation of the problem; General and Specific Objectives; Theoretical Framework, Conclusions, Recommendations. The main objective of this research is to design a management system in occupational health and safety for the mechanic workshop with the purpose of contributing positively to the operation of the workshop, safeguarding the operation with safety machine techniques and personal safety for the student This is the safety indicated for the type of operation of OHSAS 18001 standards.

The implementation of a system of management of occupational health and safety, allows us to carry out in a planned and organized way the identification, measurement, evaluation and control of unsafe conditions and acts.

Índice

Dedicatoria.....	
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento	III
Resumen	V
Summary.....	VI
Introducción.....	1
Capítulo I.....	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.1.2. Formulación del problema	2
1.2. Delimitación de la investigación	3
1.2.1. Espacial	3
1.2.2. Temporal.....	3
1.3. Localización física del proyecto de investigación.....	3
1.3.1. Macro localización	3
1.3.2. Micro localización.....	4
1.4. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico.....	4
1.4.1. Antecedente.....	4
1.4.2. Justificación.....	5
1.5. Objetivos.....	6
1.5.1. Objetivo general	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
Capitulo II.....	7
2.1. Marco teórico.....	7
2.2. Seguridad industrial.....	7
2.2.1. Salud ocupacional	8
2.2.2. Higiene industrial	9
2.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional	11
2.3.1. Sistema de gestión.....	11
2.3.2. Seguridad integral	12
2.4. Norma técnica OHSAS 18001.....	15
2.4.1. Especificación de la norma OHSAS 18001	16
2.5. Elementos del sistema de gestión OHSAS según la norma OHSAS 18001:2007.....	16
2.5.1. Requisitos generales.....	17
2.5.2. Política de seguridad y salud.....	17
2.5.3. Planificación.....	17

2.5.4.	Implementación y funcionamiento.....	21
2.5.5.	Verificación y acciones correctivas.....	26
2.5.6.	Revisión por la Dirección.....	29
2.6.	Proceso de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.....	30
2.7.	Requisitos generales.....	31
2.8.	Política de seguridad y salud ocupacional.....	32
2.8.	Planificación.....	33
2.8.1.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.....	33
2.8.2.	Requisitos legales y otros requisitos.....	39
2.8.3.	Objetivos y programas.....	40
2.9.	Implementación y Funcionamiento.....	42
2.9.1.	Estructura y responsabilidades.....	42
2.9.2.	Formación, toma de conciencia y competencia.....	42
2.9.3.	Preparación y respuesta ante emergencias.....	44
2.10.	Verificación y acciones correctivas.....	45
2.10.1.	Seguimiento y medición del desempeño.....	45
2.10.2.	Accidentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva.....	45
2.10.3.	Registros y gestión de los registros.....	46
2.10.4.	Auditoría.....	46
2.10.5.	Revisión por la Dirección.....	47
2.11.	Taller de Mecánica e industrial.....	48
2.11.1.	Maquinas herramientas.....	48
2.11.2.	Mecánica.....	50
2.11.3.	Mecanizado.....	50
2.11.4.	Materiales.....	51
2.12.	Distribución del taller de mecánica.....	51
2.12.1.	Distribución de áreas más críticas del taller.....	51
2.12.2.	Área de tornos.....	52
2.12.3.	Área de fresadoras.....	57
2.12.4.	Área de taladros de pedestal.....	62
2.12.5.	Área de soldadura y cerrajería.....	67
2.13.	Constitución del Ecuador derechos del buen vivir.....	71
2.14.	Plan nacional del buen vivir 2013 – 2017.....	73
	Capitulo III.....	74
3.1.	Diseño metodológico.....	74

3.1.1.	Tipo de metodología.....	74
3.1.2.	Enfoque metodológico	75
3.2.	Población y muestra	75
3.3.	Propuesta	76
3.4.	Visualización del alcance del estudio	77
3.5.	Resultados esperados	77
3.6.	Aporte en lo social.....	78
3.7.	Aporte en lo económico.....	78
3.8.	Aporte en lo científico	79
3.9.	Hipótesis	79
3.9.1.	Comprobar hipótesis	79
3.10.	Definición de variables	80
3.10.1.	Variable dependiente.....	80
3.10.2.	Variable independiente.....	80
Capítulo IV	83
4.1.	Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional en la empresa.....	83
4.2.	Organización.....	83
4.3.	Política de Seguridad y Salud.....	83
4.4.	Planificación	85
4.4.1.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.....	85
4.4.2.	Requisitos legales y otros requisitos	90
4.4.3.	Objetivos y programas	91
4.5.	Implementación y operación	93
4.5.1.	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	93
4.5.2.	Competencia, formación y toma de conciencia	97
4.5.3.	Comunicación, participación y consulta	98
4.5.4.	Documentación.....	98
4.5.5.	Control operacional	99
4.5.6.	Preparación y respuesta ante emergencias	100
4.6.	Verificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional en la empresa.....	100
4.6.1.	Verificación	100
4.6.2.	Investigación de incidentes, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva.....	103
4.6.3.	Control de los registros	105
4.6.4.	Auditoría interna	106

4.7. Revisión por la dirección.....	108
4.8. Beneficios de la implementación del sistema.....	109
4.9. Recolección de los datos.....	110
4.9.1. Análisis de los datos.....	110
4.10. Conclusiones.....	120
4.11. Recomendaciones	121
Capitulo v	123
5.1. Presupuesto.....	123
5.2. Cronograma valorado	124
Referencias bibliográficas	125
Anexos.....	128

Índice de Figuras

Figura 1. Taller de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí	3
Figura 2. Esquema Moderno de Seguridad Integral	13
Figura 3. Directrices de la OIT para un sistema de gestión de seguridad y salud	14
Figura 4. Establecimiento de Objetivos	20
Figura 5. Programa de Seguridad y Salud	21
Figura 6. Elementos de una gestión de la SSO satisfactoria	30
Figura 7. Requisitos según norma OHSAS 18001: 2007	31
Figura 8. Factores a tener en cuenta para el establecimiento de la política de Seguridad y Salud	33
Figura 9. Factores a tener en cuenta para el establecimiento de objetivos de Seguridad y Salud	41
Figura 10. Plan de Capacitación	43
Figura 11. Torno mecánico.	52
Figura 12. Diferentes tipos de fresas	57
Figura 13. Fresadora	57
Figura 14. Taladro de pedestal	63
Figura 15. Soldadura	68
Figura 16. Esquema de la Norma OHSAS 18001:2007	83
Figura 17. Proceso IPER Elaboración propia	85
Figura 18. Relación de correspondencia de la acción correctiva/preventiva.	104

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios diferenciadores de accidente y enfermedad profesional	10
Tabla 2. Identificación de riesgos	35
Tabla 3. Hoja de identificación de requisitos legales y otros	40
Tabla 4. Formato de Plan de Respuesta ante emergencias	44
Tabla 5. Determinación de la Probabilidad	87
Tabla 6. Determinación de la Severidad	88
Tabla 7. Determinación del grado de riesgo	89
Tabla 8. Objetivos	92
Tabla 9. Matriz de Monitoreo y Evaluación del Cumplimiento Legal	102

Índice de gráficos

Grafico 1	110
Grafico 2	111
Grafico 3	112
Grafico 4	113
Grafico 5	114
Grafico 6	115
Grafico 7	116
Grafico 8	117
Grafico 9	118
Grafico 10	119

Índice de cuadros

Cuadro 1	110
Cuadro 2	111
Cuadro 3	112
Cuadro 4	113
Cuadro 5	114
Cuadro 6	115
Cuadro 7	116
Cuadro 8	117
Cuadro 9	118

Cuadro 10	119
-----------	-----

Índice de Anexos

Anexo 1. Encuesta aplicada a los estudiantes de ingeniería mecánica e industrial	128
Anexo 2. Formato de identificación de peligros/riesgos - caracterización	129
Anexo 3. Formato determinación de la significancia de riesgos y propuestas de control	130
Anexo 4. Formato de lista de identificación de requisitos legales y otros requisitos	131
Anexo 5. Formato reporte de acciones correctivas/preventivas	132
Anexo 6. Formato lista de identificación de requisitos legales y otros requisitos	133
Anexo 7. Lista de requisitos legales y otros requisitos	134
Anexo 8. Formato de programa anual de seguridad y salud ocupacional	135
Anexo 9. Formato de la matriz de control operacional – riesgos en seguridad y salud ocupacional significativos	136
Anexo 10. Formato plan de respuesta ante emergencia	137
Anexo 11. Planes de respuesta ante emergencias	138
Anexo 12. Formato del registro de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	140
Anexo 13. Formato de la lista maestra de registros del sistema de gestión	141
Anexo 14. Formato Informe de auditoría	142
Anexo 15. Formato programa de inspección y control de avance	143
Anexo 16. Lista de verificación para inspecciones de seguridad y salud	144

Introducción

Cada vez son más las empresas u organizaciones que implantan un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) como parte de su estrategia de gestión de riesgos para adaptarse a los cambios legislativos y proteger a su personal.

Se puede decir que un Sistema de Gestión de la Salud y la Seguridad en el Trabajo (SGSST) fomenta los entornos de trabajo seguros y saludables al ofrecer un ambiente que permite a la organización identificar y controlar satisfactoriamente sus riesgos de Seguridad y Salud, reducir el potencial de accidentes, apoyar el cumplimiento del marco legal vigente y mejorar el rendimiento en general.

El presente trabajo, consiste en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el taller de mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí; basada en la Norma Internacional OHSAS 18001:2007.

La Norma OHSAS 18001, desarrollada para la prevención de riesgos laborales; basada en la mejora continua, especifica los requisitos para un SGSST que permite a una organización controlar sus riesgos de SST y mejorar su desempeño en SST, mas no especifica criterios de desempeño en SST ni da especificaciones detalladas para el diseño de un SGSST.

La implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el Trabajo (SGSST) en el taller de mecánica, busca permitir formular una política y objetivos en cuanto a seguridad y salud en el trabajo, asociados al tema, considerando requisitos del marco legal vigente e información sobre riesgos propios a las actividades que desarrolla, logrando una eficiente utilización del recurso humano, maquinarias, materiales e insumos, evitando retrasos en los procesos de producción, con la consecuente reducción de costos, contribuyendo a la mejora continua como lo exige el mundo globalizado de hoy.

Capítulo I

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Descripción de la realidad problemática

El taller de mecánica de la Universidad Técnica de Manabí es un espacio donde el estudiante está comprometido con el aprendizaje a desarrollar habilidades y a emplear sus conocimientos adquiridos en las aulas de clases a formarse como un profesional integral y de calidad.

El taller de mecánica desempeña un papel muy importante en la carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial, siendo los procesos de fabricación de piezas y maquinas parte de las numerosas prácticas que se dan en éste. Como las maquinarias actuales son más sofisticadas de las que tiene el taller, para que proporción en trabajos de excelente calidad en la máxima productividad, al menor costo posible, es necesario conocer cómo la falta de un diseño del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001, la cual sin este diseño de seguridad estaría en riesgos la integridad física del estudiante en el taller de mecánica y afectaría al sistema de aprendizaje el principal papel de los talleres en la carrera de ingeniería mecánica.

Por lo que es necesario hacer este diseño para así mitigar los riesgos posibles de un accidente al momento de manipular una máquina del taller.

1.1.2. Formulación del problema

La falta de un diseño del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001 incide en los factores de riesgos del taller de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Espacial

La Investigación de este trabajo se desarrollará en la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en el taller de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas.

1.2.2. Temporal

El tiempo de duración estimado en el desarrollo de este proyecto es basado al cronograma de 4 meses a partir de la fecha en la cual se realizó la aprobación del anteproyecto por el consejo de la carrera.

1.3. Localización física del proyecto de investigación

1.3.1. Macro localización

El presente proyecto se ejecutará dentro del territorio ecuatoriano, en la provincia de Manabí, cantón Portoviejo, parroquia 12 de Marzo, en la Universidad Técnica de Manabí, en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Avenida Urbina y calle Che Guevara.



Fuente: Google Maps

Figura 1. Taller de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí

1.3.2. Micro localización

El área donde se procederá a realizar el trabajo, es en los predios de la Universidad Técnica de Manabí, en la carrera de Ingeniería Mecánica, donde funciona el taller de mecánica general.

1.4. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico

1.4.1. Antecedente

Toda persona que realice una labor esta propensa a sufrir una enfermedad profesional o un accidente laboral si no se toman las precauciones necesarias para llevarla a cabo. Desde varios siglos atrás se concibe la idea de indemnizar a las personas por pérdidas o daños que esta pueda sufrir por las malas condiciones en las que labore; esto conlleva grandes sobrecostos e incide negativamente en la productividad de las organizaciones, amenazando su solidez y permanencia en el mercado.

Actualmente, el mejoramiento continuo, la calidad y la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo forman parte de los elementos diferenciadores de una organización, marcando así su ventaja competitiva en el mercado. Esto hace que las empresas vean la necesidad de implementar programas de salud ocupacional y seguridad industrial partiendo de las normas técnicas que permitan regular los trabajos y proteger la salud y la seguridad de las personas; como lo es la norma NTC-OHSAS 18001:2007 que facilita la integración de la Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional con los requisitos de calidad ISO 9000 e ISO 14000 (Ambiental). (Universidad Tecnológica de Pereira, 2013)¹

¹Universidad Tecnológica de Pereira. (29 de Abril de 2013). <http://repositorio.utp.edu.co>. Recuperado el Julio de 2017, de <http://repositorio.utp.edu.co/http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3437/6136286132H868.pdf;jsessionid=3A3A0B7A344014BF2A961212D78B9A41?sequence=1>

1.4.2. Justificación

El taller de la Carrera de Ingeniería Mecánica en sus actividades carece de un diseño del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, percibiendo de esta manera problemas de riesgos a la salud, al realizar trabajos prácticos, como por ejemplo quemaduras en las manos por el no uso de guantes al momento de utilizar la soldadora, por maquinarias averiadas por falta de protección o mal mantenimiento.

La carrera de ingeniería mecánica tiene como parte fundamental la formación de sus ingenieros en el taller mecánico, el cual ofrece sus maquinarias y herramientas para que los estudiantes realicen sus trabajos prácticos y desarrollen sus habilidades.

Los impedimentos para los estudiantes para elaborar sus prácticas de una manera correcta sin ningún tipo de riesgos, influyen de una manera negativa en la formación de un Ingeniero Mecánico e Industrial, privándolo de horas prácticas provechosas y limitándolo con el desarrollo de sus habilidades.

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un diseño del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001, por ser la norma de gestión de seguridad de mayor uso en nuestro medio utilizada en los sistemas de gestión, de esta manera se fortalecerá la correcta gestión de seguridad del taller de Ingeniería Mecánica, garantizando que los estudiantes gocen de un taller que esté acorde con los requerimientos prácticos de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001 aplicado en el taller de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.

1.5.2. Objetivos específicos

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual de la seguridad y salud ocupacional en el taller de ingeniería mecánica.
- Establecer el nivel de cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma OHSAS 18001.
- Aplicar las normas OHSAS 18001 en el desarrollo del diseño del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Identificar la función que realiza cada una de las maquinas del taller de mecánica
- Proponer un sistema de gestión técnico para optimizar recursos y mejorar las condiciones de trabajo.

Capítulo II

2.1. Marco teórico

2.2. Seguridad industrial

La Seguridad es aquella que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, destinados a preservar la integridad física de los trabajadores, de este modo la seguridad laboral en la industria está en función de las operaciones de la empresa, por lo que su acción se dirige, básicamente para prevenir accidentes laborales y sirven para garantizar condiciones favorables en el ambiente en el que se desarrolle la actividad laboral, capaces de mantener un nivel óptimo de salud para los trabajadores.

La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con ciertas normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la conformación de la seguridad industrial. (Alejandra, Monografías, 2013)²

“Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado”. (Ramirez Cavassa, 2008)³

“Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad”.

La seguridad industrial es el área de la ingeniería que abarca desde el estudio, diseño, selección y capacitación en cuanto a medidas de protección y control; en base a

²Alejandra, B. R. (2013). *Monografías*. Recuperado el 2017, de <http://www.monografias.com/trabajos96/seguridadindustrial/seguridadindustrial.shtml#ixzz4jqSHJHjF>

³ Ramirez Cavassa, C. (2008). *Seguridad Industrial. En Un Enfoque Integra*. Mexico: Limusa S.A.

investigaciones realizadas de las condiciones de trabajo. Su finalidad es la lucha contra los accidentes de trabajo, constituyendo una tecnología para la protección tanto de los recursos humanos como materiales.

La empresa debe incorporar un objetivo de seguridad, que le permite asegurar un adecuado control sobre las personas, máquinas y el ambiente de trabajo sin que se produzcan lesiones ni pérdidas accidentales.

Por medio de la seguridad se busca evitar las lesiones y muerte por accidente, a la vez que se desea reducir los costos operativos; de esta forma se puede dar un aumento en la productividad y una maximización de beneficios. Así mismo, mejora la imagen de la empresa, y al preocuparse por el bienestar del trabajador desencadena un mayor rendimiento por parte de éste en el trabajo. (Hena Robledo, 2010)⁴

2.2.1. Salud ocupacional

La salud ocupacional la conforman tres grandes ramas que son: medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial. “A través de la salud ocupacional se pretende mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas”.

La Organización Internacional del Trabajo la define como: “El conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos de su ocupación y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas”.

Cabe destacar que la salud ocupacional es un tema de importancia para los gobiernos, que deben garantizar el bienestar de los trabajadores y el cumplimiento de las

⁴ Hena Robledo, F. (2010). *Salud Ocupacional*. En F. Hena Robledo, *Conceptos básicos*. 2da Edición. Bogotá: Ecoe Ediciones.

normas en el ámbito del trabajo. Para eso suele realizar inspecciones periódicas que pretenden determinar las condiciones en las que se desarrollan los distintos tipos de trabajos.

Es importante tener en cuenta que la precariedad del empleo incide en la salud ocupacional. Una empresa que tiene a sus trabajadores en negro (es decir, que no cuentan con cobertura médica) y que presenta un espacio físico inadecuado para el trabajo pone en riesgo la salud de la gente. (Pérez Porto & Gardey, 2013)⁵

2.2.2. Higiene industrial

La higiene del trabajo o higiene industrial es definida por la *American Industrial Hygienist Association* (AIHA) como: “La ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de aquellos factores ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud y bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad”. (Cortes Diaz , 2005)⁶

Cuando el desarrollo normal de una actividad se paraliza debido a un suceso imprevisto e incontrolable, nos referimos a un accidente. Los accidentes se producen por condiciones inseguras y por actos inseguros, inherentes a factores humanos. (Ramirez Cavassa, 2008)⁷

En el ámbito profesional, podemos encontrar enfermedades profesionales, así como accidentes de trabajo (En el cuadro 1 podemos ver las diferencias entre ambos). Se conoce como enfermedad profesional, a la “enfermedad contraída como resultado de la exposición

⁵ Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definicion.de*. Recuperado el 2017, de *Definicion.de*: <http://definicion.de/salud-ocupacional/>

⁶ Cortes Diaz , J. (2005). *En Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. 8va Edición. Madrid: Tebar S.L.

⁷ Ramirez Cavassa, C. (2008). *Seguridad Industrial. En Un Enfoque Integra*. Mexico: Limusa S.A.

a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral”. En cambio, el accidente de trabajo es “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo”. (Ospina Salinas, 2003)⁸

Factor Diferenciador	Accidente de Trabajo	Enfermedad Profesional
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación • Iniciación • Manifestación • Relación Causa-Efecto • Tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Inesperada • Súbita, Brusca • Externa y única • Fácil • Quirúrgico 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperada • Lenta • Interna y repetida • Difícil • Médico

Tabla 1. Criterios diferenciadores de accidente y enfermedad profesional

Fuente: (Cortes Diaz , 2005)⁹ Elaboración propia

Toda empresa debe buscar implementar políticas de prevención y protección de accidentes. La prevención investiga las causas, evalúa sus efectos y actúa mediante acciones correctivas. Por su parte, la protección actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. El accidente puede ocurrir a causa del contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona; por exposición del individuo a ciertos riesgos latentes o debido a movimientos de la misma persona. Los factores que inciden en la producción del accidente son: técnicos y humanos.

- Factores humanos: Psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.

⁸ Ospina Salinas, E. (2003). *En Legislación sobre la seguridad en el trabajo: Sector Industrial*. Lima: CGTP.

⁹ Cortes Diaz , J. (2005). *En Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. 8va Edición. Madrid: Tebar S.L.

- Factores técnicos: organización. (Ramirez Cavassa, 2008)¹⁰

2.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de la protección y promoción de la salud de los empleados.

Tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva la promoción del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados. (IsoTools, 2016)¹¹

2.3.1. Sistema de gestión

Cuando hablamos de un Sistema de Gestión, nos referimos al conjunto de etapas, las cuales se encuentran integradas dentro de un proceso continuo, lo cual crea todas las condiciones necesarias para dejar trabajar de forma ordenada, se busca una adecuada ejecución y se quieren conseguir ciertas mejoras para conseguir el éxito y la continuidad. El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es uno de ellos. (NUEVA ISO , 2015)¹²

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.

¹⁰ Ramirez Cavassa, C. (2008). *Seguridad Industrial. En Un Enfoque Integra*. Mexico: Limusa S.A.

¹¹ IsoTools. (6 de Septiembre de 2016). IsoTools. Recuperado el 2017, de IsoTools: <https://www.isotools.org/2016/09/06/consiste-sistema-gestion-la-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>

¹² NUEVA ISO , 4. (18 de Noviembre de 2015). NUEVA ISO 45001:2016. Recuperado el Julio de 2017, de NUEVA ISO 45001:2016: <http://www.nueva-iso-45001.com/2015/11/sistema-gestion-seguridad-y-salud-trabajo-ohsas-18001/>

- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.
- Potenciar la innovación.

2.3.2. Seguridad integral

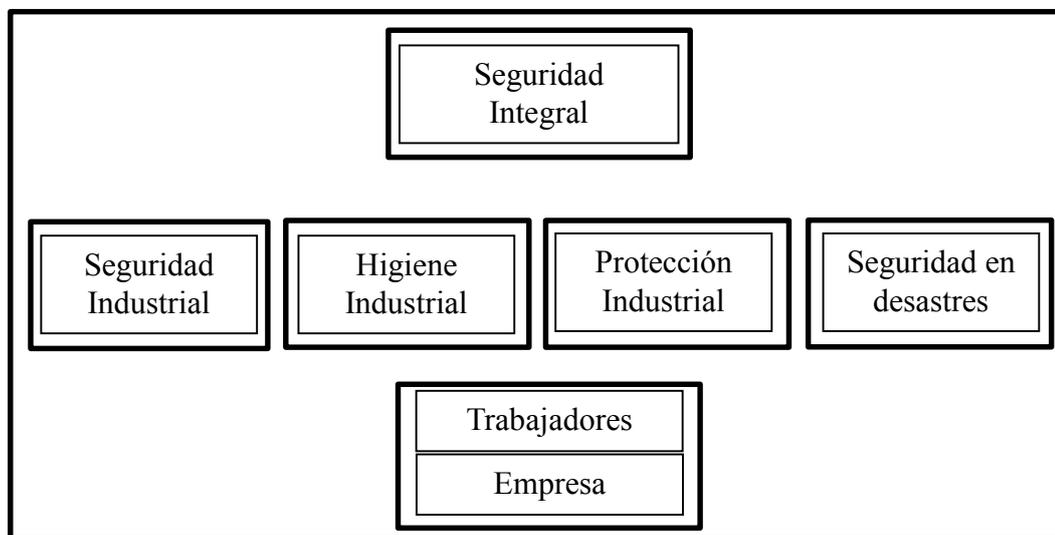
Implicación de los diversos agentes sociales en los procesos de evaluación y prevención de riesgos. El futuro de la seguridad es la integración. Calidad, medio ambiente, seguridad laboral, son conceptos que se deben abordar de forma interrelacionada. La principal ventaja de la gestión integral es que permite a la dirección una visión global posibilitando el diseño de una *estrategia corporativa* única, optimizando el aprovechamiento de los recursos de trabajo. (Meneses, mariomenesesco.com, 2014)¹³

La seguridad integral determina las situaciones de riesgo y norma las acciones, de acuerdo al desarrollo social, económico y político que vive el país. Se debe adoptar una seguridad integral, este concepto puede definirse:

Adopción de una dimensión de acciones, disposiciones de seguridad, que a través de las diferentes variables que la conforman (seguridad industrial, higiene industrial, protección industrial, seguridad en desastres), permite cubrir parámetros más amplios que garantizan la protección y conservación del capital humano en toda actividad y la protección física de sus hogares, instalaciones industriales, comerciales, etc., o contra

¹³ Meneses, M. (13 de Junio de 2014). mariomenesesco.com. Recuperado el Julio de 2017, de mariomenesesco.com: <https://mariomenesesco.com/2014/06/13/seguridad-integral/>

cualquier riesgo, ya sea este de origen natural o los ocasionados por acción de la mano del hombre. (Carrillo Hidalgo, 1996)¹⁴



Fuente: (Carrillo Hidalgo, 1996)¹⁵ Elaboración propia
Figura 2. Esquema Moderno de Seguridad Integral

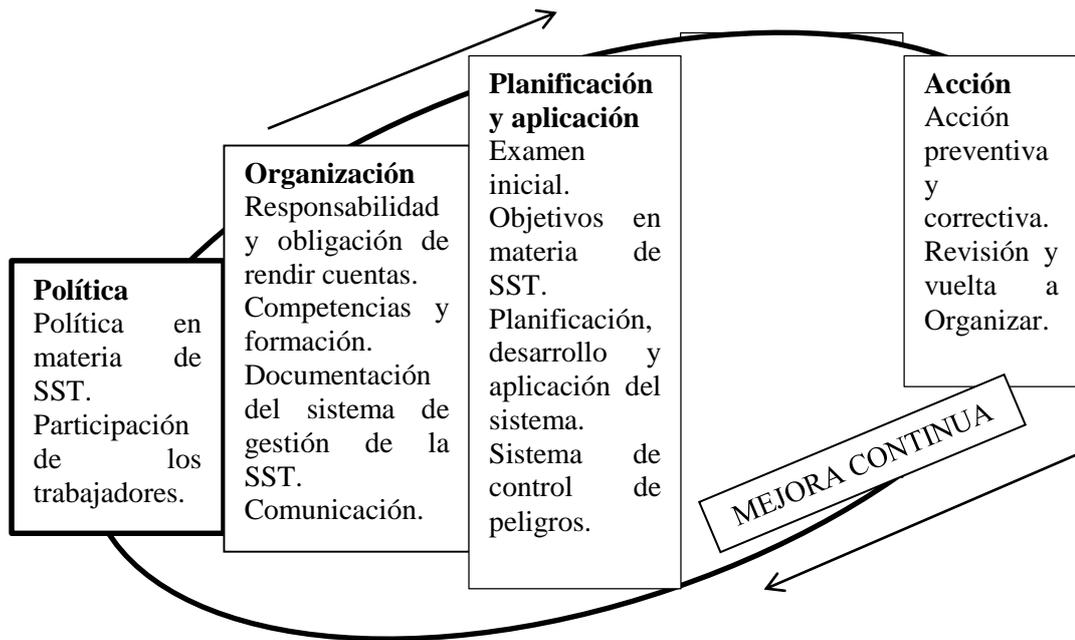
El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, forma parte del sistema de gestión de una organización, pudiendo definirse de la siguiente forma:

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado. (Ospina Salinas, 2003)¹⁶

¹⁴ Carrillo Hidalgo, N. E. (1996). *Seguridad e Higiene Industrial*. Lima.

¹⁵ Carrillo Hidalgo, N. E. (1996). *Seguridad e Higiene Industrial*. Lima.

¹⁶ Ospina Salinas, E. (2003). *En Legislación sobre la seguridad en el trabajo: Sector Industrial*. Lima: CGTP.



Fuente: (Cortes Diaz , 2005)¹⁷ Elaboración propia

Figura 3. Directrices de la OIT para un sistema de gestión de seguridad y salud

Al evaluar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, podemos referirnos a tres criterios, los cuales están relacionados con la calidad y productividad:

- **Efectividad de la seguridad:** Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional cumple con los objetivos propuestos en el periodo evaluado relacionados con la prevención de accidentes y enfermedades y el mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- **Eficiencia de la seguridad:** Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional emplea los recursos asignados y estos se revierten en la reducción y eliminación de riesgos y el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Eficacia de la seguridad: Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional logra con su desempeño satisfacer las expectativas de sus clientes. (Velázquez Zaldivar, 2001)¹⁸

¹⁷ Cortes Diaz , J. (2005). *En Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. 8va Edición. Madrid: Tebar S.L.

2.4. Norma técnica OHSAS 18001

Las normas OHSAS 18000 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) son una serie de estándares voluntarios internacionales aplicados a la gestión de seguridad y salud ocupacional; que comprende dos partes, 18001 y 18002, que tienen como base para su elaboración las normas BS 8800 de la British Standard.

Se pueden aplicar a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Las normas OHSAS 18000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural.

Se identifican los siguientes documentos:

- OHSAS 18001:2007: Especificaciones para Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- OHSAS 18002:2008: Directrices para la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

La serie de normas OHSAS 18000 están planteadas como un sistema que establece una serie de requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, habilitando a una organización para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales aplicables e información sobre los riesgos inherentes a sus actividades.

Estas normas buscan, a través de una gestión sistemática y estructurada, asegurar el mejoramiento continuo de los factores que afectan negativamente la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

¹⁸ Velázquez Zaldivar, R. (20 de Octubre de 2001). Gestipolis. Recuperado el Julio de 2017, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/como-evaluar-sistema-gestion-seguridad-higiene-ocupacional/>

2.4.1. Especificación de la norma OHSAS 18001

La norma OHSAS 18001 es una guía para sistemas de seguridad y salud ocupacional que nace en 1999 como una especificación que tiene como fin proporcionar los requisitos que sus promotores consideran que debe cumplir un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) para tener un buen rendimiento, y permitir a la organización que lo aplica controlar los riesgos a que se exponen sus trabajadores como consecuencia de su actividad laboral. (Palomino & Sánchez Rivero, 2010)¹⁹

Con dicho sistema se podrá lograr la protección de los trabajadores y la optimización del resultado laboral.

Esta norma es aplicable a cualquier organización que desee:

- a) Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar o reducir los riesgos en sus actividades.
- b) Implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- c) Asegurar la conformidad y cumplimiento de su política de seguridad y salud ocupacional establecida.
- d) Demostrar la conformidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- e) Buscar certificación de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, otorgada por un organismo externo.

2.5. Elementos del sistema de gestión OHSAS según la norma OHSAS 18001:2007

Todo sistema de gestión cuenta con elementos y etapas para su adecuado desarrollo, a continuación se presenta una descripción de cada uno de los elementos que componen el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

¹⁹ Palomino, E. A., & Sánchez Rivero, J. M. (2010). *Oshas 18001:2007 adaptado a 18002:2008 Sistema de Gestión de la Seguridad y salud en el Trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.

2.5.1. Requisitos generales

La organización de acuerdo con los requisitos de la norma debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar en forma continua un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional, definiendo y documentando el alcance del mismo.

2.5.2. Política de seguridad y salud

La dirección de la organización debe definir y aprobar una política que establezca los objetivos globales de seguridad y salud, así como el compromiso explícito de mejorar el desempeño de sus acciones, tomando en cuenta la naturaleza y magnitud de sus riesgos y el cumplimiento mínimo de la legislación y otros requisitos que la organización suscriba.

La política en su contenido establece los objetivos que la organización busca con el sistema de gestión:

- Ser apropiada con la naturaleza, visión, misión, objetivos y escala de riesgos de los trabajadores.
- Incluir explícitamente un compromiso de mejora continuo.
- Cumplir con la legislación vigente aplicable de seguridad y salud ocupacional.
- Estar documentada, y revisada periódicamente para verificar su cumplimiento.
- Comunicarse a todos los empleados de la organización para que tomen conciencia de sus obligaciones.
- Ser revisada periódicamente para asegurar que mantiene la relevancia y características apropiadas para la organización.

2.5.3. Planificación

Este punto de la norma transmite cómo y de qué forma van a intervenir la política descrita y concretada en el punto anterior, la evaluación de los resultados y los

comportamientos de auditoría. Estos tres puntos son las entradas para la planificación propiamente dicha, para establecer como salida en la planificación la implantación y funcionamiento del sistema.

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

En la planificación, la organización establece los procedimientos para permitir la permanente identificación de peligros y evaluación de riesgos de modo de que sea posible implementar las medidas necesarias de control, que incluyan actividades rutinarias y no rutinarias. Los resultados de las evaluaciones y los efectos de los controles se considerarán al establecer los objetivos y estarán documentados.

Los procedimientos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos deben tener en cuenta:

- Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo. Considerando el comportamiento, las capacidades y otros factores humanos.
- Los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo y en sus inmediaciones, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo.
- La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros.
- Las modificaciones en el SGSSO, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades.
- Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios.

2.5.3.2. Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer y actualizar un procedimiento para identificar y tener acceso a los requerimientos legales, así como con demás requisitos que tiene que cumplir en razón de sus actividades, productos o servicios.

La organización debe mantener esta información actualizada, y debe comunicarla a sus trabajadores y a otras partes interesadas.

2.5.3.3. Objetivos y programas

Objetivos

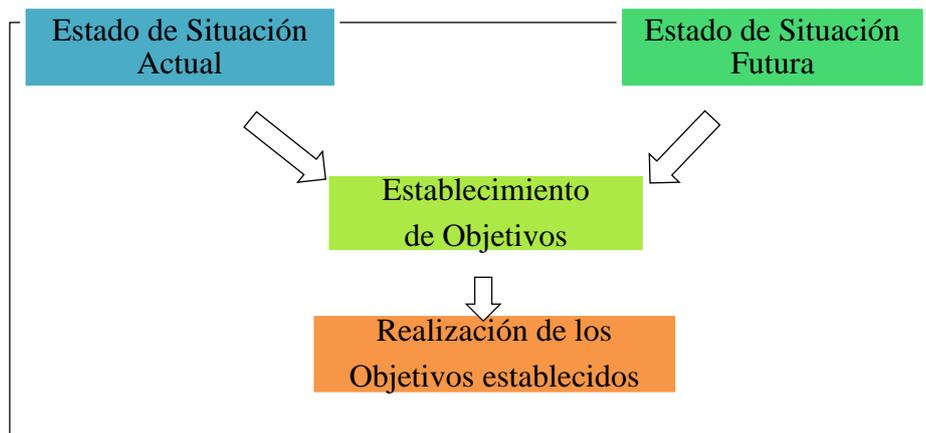
El objetivo es el fin que la empresa, el empresario o dirección, propone alcanzar en cuanto a su actuación en materia de prevención de riesgos laborales, programado con un tiempo y cantidad de recursos determinados; en busca de lo que quiere ser en un futuro próximo.

Los objetivos deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO). La organización debe establecer y mantener documentados los objetivos de la seguridad y salud ocupacional, considerando:

- Las funciones y niveles de la organización.
- Los requisitos legales y de otra índole.
- Los peligros y riesgos.
- Las opciones tecnológicas y sus requerimientos financieros.
- La opinión de las partes interesadas.
- Su consecuencia con la política de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- El compromiso de la mejora continua.

En la Figura 3 se puede ver un esquema de establecimiento de objetivos. Este inicia con el Estado de situación actual, es recomendable que la organización realice un

diagnóstico inicial para conocer la situación de partida y poder definir objetivos, adecuados a sus necesidades y alcanzables con sus recursos humanos y económicos disponibles. El establecimiento de objetivos es un elemento que ayuda a la organización a saber dónde está y a dónde quiere llegar en un futuro.



Fuente: Norma OHSAS 18001

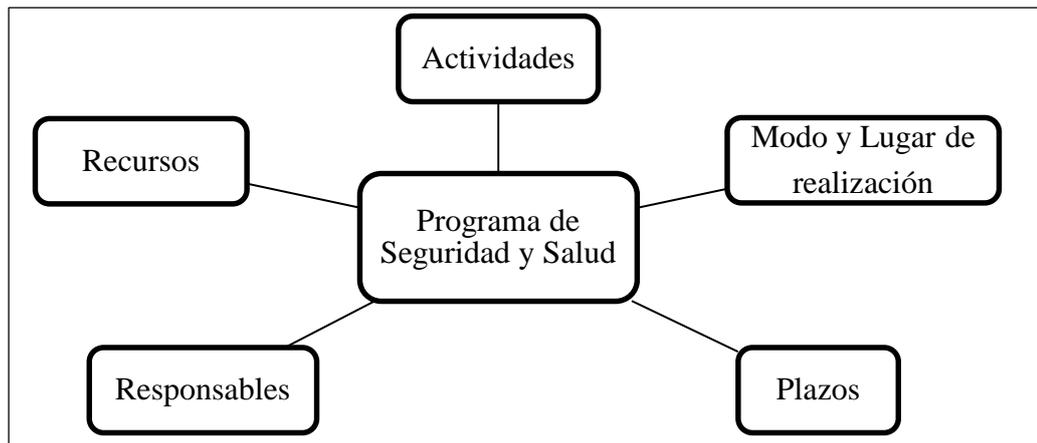
Figura 4. Establecimiento de Objetivos

Programa de gestión de la seguridad y salud ocupacional

La organización debe implantar y mantener un programa para alcanzar los objetivos la seguridad y salud ocupacional, el cual será analizado en forma crítica y a intervalos planificados, ajustándose en caso sea necesario. Estos programas deben incluir:

- Las actividades a realizar para el logro de cada objetivo, señalando los recursos, tanto humanos y económicos.
- La asignación de responsabilidades y autoridad para lograr los objetivos en las funciones y niveles pertinentes de la organización.

Los medios y plazos para lograr estos objetivos. (Véase Figura 5).



Fuente: Norma OHSAS 18001
Figura 5. Programa de Seguridad y Salud

2.5.4. Implementación y funcionamiento

La implementación y funcionamiento del programa dependerá de una correcta planificación del mismo, un monitoreo permanente de los objetivos definidos, y la corrección de las desviaciones. Para ello, este punto de la norma nos indica en sus subcapítulos la forma y manera de realizarlos.

La implementación y la operación se hace a partir de la identificación de todos los recursos necesarios, para ello se requiere:

- Definir la autoridad y la responsabilidad.
- Comunicar las funciones a todos los miembros de la organización.
- Participación de todos los niveles de la organización.
- Crear programas de capacitación y entrenamiento basado en la evaluación de las diferentes competencias a nivel de conocimiento, educación, habilidades y experiencias.
- Controlar todos los documentos y registros del sistema y de la organización.

2.5.4.1. Funciones, responsabilidad y autoridad

La organización debe especificar las funciones, las responsabilidades y la autoridad necesarias para una mayor eficacia en la seguridad y salud ocupacional; debe demostrar su compromiso:

- Asegurando la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Definiendo las funciones, asignando las responsabilidades y la rendición de cuentas, y delegando autoridad, para facilitar una gestión eficaz; se deben documentar y comunicar las funciones, las responsabilidades, la rendición de cuentas y autoridad.

Así también, la alta dirección debe asignar los representantes con la autoridad y responsabilidad de asegurar los requerimientos para cumplir con las normas sobre seguridad y salud ocupacional, estos deben estar informados del desempeño del sistema y buscar su mejora continua.

2.5.4.2. Formación, toma de conciencia y competencia

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que trabaje para ella y que realice tareas que puedan causar impactos en la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuadas, y deben mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de capacitación así como al personal que la recibe. La organización establece y mantiene procedimientos para que los trabajadores estén conscientes de:

- La importancia de cumplir con la política de gestión de la seguridad y salud ocupacional.

- Los impactos de la seguridad y salud ocupacionales significativos existentes o potenciales.
- Los papeles y responsabilidades que les compete para alcanzar la conformidad de la política de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- Las consecuencias potenciales ante el incumplimiento de los procedimientos operativos.

2.5.4.3. Consulta y comunicación

La organización debe contar con procedimientos documentados que aseguren que la información llegue al personal pertinente. Los trabajadores deben ser:

- Involucrados en el desarrollo y análisis de las políticas y procedimientos para la gestión de riesgos.
- Consultados ante cualquier cambio que afecte la seguridad y salud en el local de trabajo.
- Representados en asuntos de seguridad y salud.
- Informados sobre quién es su representante y quién es el representante de la alta dirección en asuntos de seguridad y salud ocupacional.

Se debe mantener procedimientos para la comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones de la organización; al igual que para documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

2.5.4.4. Documentación

La alta dirección debe conservar la información para describir los elementos claves del sistema de gestión y su interrelación. La documentación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional debe incluir:

- La política y objetivos de SSO.
- La descripción del alcance del sistema de gestión de SSO,
- La descripción de los principales elementos del sistema de gestión de SSO y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;
- Los documentos, incluyendo los registros exigidos en esta norma OHSAS, y los determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con la gestión de sus riesgos de SSO.

2.5.4.5. Control de la documentación y de los datos

Los documentos exigidos por el sistema de gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) y por esta norma OHSAS deben ser controlados. La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:

- Analizar y aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente.
- Asegurar que las versiones actualizadas estén disponibles en todos los locales donde se ejecuten operaciones esenciales para la seguridad y salud ocupacional.
- Asegurar que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

2.5.4.6. Control operacional

La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con los peligros identificados, en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar los riesgos para la SSO. Debe incluir la gestión de cambios.

Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- Los controles operacionales que sean aplicables a la organización y a sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales a su sistema general de SSO.
- Los controles relacionados con mercancías, equipos y servicios comprados.
- Los controles relacionados con contratistas y visitantes en el lugar de trabajo.
- Procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de SSO.
- Los criterios de operación estipulados, en donde su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de SSO.

2.5.4.7. Preparación y respuesta ante emergencias

La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para identificar el potencial de situaciones de emergencia y responder a tales situaciones; también para prevenir y reducir posibles enfermedades y lesiones asociadas a ellas.

Debe planificarse la respuesta ante emergencias, considerando las necesidades de las partes interesadas. Estos procedimientos de respuesta ante emergencias deben probarse periódicamente y analizarse; de ser necesario deben modificarse, en particular después de la ocurrencia de incidentes y situaciones de emergencia.

2.5.5. Verificación y acciones correctivas

La verificación y acción correctiva se refieren a las acciones que deben tomarse para el mejoramiento continuo del sistema. Se puntualiza los modelos de inspección, supervisión y observación, para identificar las posibles deficiencias del sistema y proceder a su acción correctiva.

En la verificación se establecen procedimientos para hacer seguimiento y medir el desempeño del sistema, para lograr el manejo más idóneo de las no conformidades. Por medio del control se dispone de los registros de seguridad y salud ocupacional, y de resultados de auditorías.

2.5.5.1. Seguimiento y medición del desempeño

La organización debe establecer y mantener procedimientos para hacer seguimiento y medir periódicamente el desempeño de la seguridad y salud ocupacional. Estos procedimientos deben asegurar:

- Mediciones cuantitativas y cualitativas apropiadas a las necesidades de la organización.
- Monitoreo del grado de cumplimiento de los objetivos.
- Medidas de desempeño de la conformidad con los programas de gestión, criterios operacionales y con la legislación y reglamentos.
- Medidas de desempeño de monitoreo de accidentes, enfermedades, incidentes y otras evidencias de desempeño deficiente.
- El registro de datos y resultados del monitoreo y medición suficientes para el análisis de acciones correctivas y preventivas.

2.5.5.2. Evaluación del cumplimiento legal

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba, pudiendo combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal, o estableciendo uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

2.5.5.3. Accidentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva

La organización debe implantar y conservar procedimientos para definir responsabilidad y autoridad para el manejo e investigación de accidentes, incidentes y no conformidades. Los procedimientos deben requerir que las acciones correctivas y preventivas propuestas, sean analizadas antes de su implementación.

Investigación de incidentes

Se establece, implementa y mantiene procedimientos para registrar, investigar y analizar incidentes, con el fin de:

- Determinar las deficiencias de SSO que no son evidentes, y otros factores que podrían causar o contribuir a que ocurran incidentes.
- Identificar la necesidad de acción correctiva y las oportunidades de acción preventivas.
- Identificar las oportunidades de mejora continua.
- Comunicar el resultado de estas investigaciones.

No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Se define, implanta y mantiene procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales, y tomar acciones correctivas y preventivas; definiendo los requisitos para:

- Identificar y corregir las no conformidades, y tomar las acciones para mitigar sus consecuencias de SSO.
- Investigar las no conformidades, determinar sus causas, y tomar las acciones con el fin de evitar que ocurran nuevamente.
- Evaluar la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades e implementar las acciones apropiadas definidas para evitar su ocurrencia.
- Registrar y comunicar los resultados de las acciones correctivas y las acciones preventivas tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones correctivas y las acciones preventivas tomadas.

2.5.5.4. Registros y gestión de los registros

La organización debe implantar y mantener procedimientos para identificar y disponer de los registros, así como de los resultados de las auditorías y de los análisis críticos.

La organización debe establecer y mantener los registros necesarios para demostrar conformidad con los requisitos de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Estos registros deben ser legibles e identificables, permitiendo el seguimiento hacia las actividades involucradas.

2.5.5.5. Auditoría

La organización debe establecer y mantener un programa y procedimientos para auditorías periódicas del sistema de gestión, con el propósito de:

- Determinar si el sistema de gestión de SSO cumple las disposiciones planificadas.
- Verificar que haya sido implementado adecuadamente y se mantiene.
- Comprobar si es efectivo en el logro de la política y objetivos de la organización.
- Suministrar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

El programa debe basarse en los resultados de las evaluaciones de riesgos de las actividades y de los informes de las auditorías previas. Es recomendable que las auditorías sean desarrolladas por personal independiente a quienes tienen la responsabilidad directa de la actividad evaluada; para asegurar objetividad e imparcialidad en el proceso.

2.5.6. Revisión por la Dirección

La Dirección tiene la responsabilidad del funcionamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, mediante el establecimiento de los plazos de revisión y evaluación, para conseguir el objetivo final que es la correcta implantación de la política y los objetivos establecidos, en búsqueda de la mejora continua.

La revisión del sistema debe estar documentada, de manera que se registren los temas tratados y las decisiones de la dirección ante las deficiencias detectadas. En esta sección se busca:

- Medir el desempeño mediante la información estadística que se tiene de reporte de lesiones, de no conformidad, de incidentes, etc.
- Permitir una retroalimentación que garantice el cumplimiento de los objetivos.
- Revisar la información que le permita definir si está bien implementada o hacer los ajustes correspondientes.

2.6. Proceso de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

En el presente capítulo se presentan los pasos a seguir para una adecuada implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según OHSAS 18001:2007. Se explicará los procedimientos, así como las actividades a realizar para el correcto cumplimiento de la norma. La información presentada se complementa con la ya indicada en el punto 2.4.

Todo sistema de gestión integrado involucra lograr superar una serie de etapas hasta llegar a una plena operatividad. Contempla una fase de mejora continua en la que se llega a un nivel de continua revisión, auto crítica y reflexión, cuyos resultados conducen a cambios progresistas que garantizarán la existencia de un sistema activo y renovado. La figura 5 esquematiza los principales elementos requeridos por la norma para llevar a cabo un plan de implementación de manera eficiente contribuyendo con la mejora continua.



Fuente: AENOR (2004)

Figura 6. Elementos de una gestión de la SSO satisfactoria

2.7. Requisitos generales

La organización debe establecer y mantener un sistema de gestión de acuerdo con todos los requisitos de OHSAS 18001:2007. Este sistema va a contribuir con la organización en el cumplimiento de las disposiciones legales o de otras disposiciones de SSO.

La OHSAS 18001 exige específicamente documentar:

- La política.
- Los resultados de las evaluaciones de riesgos y los efectos de los controles de los riesgos.
- Los objetivos de seguridad y salud.
- Las responsabilidades y autoridad.
- Los recursos y plazos para alcanzar los objetivos.
- Los acuerdos sobre participación y consulta.
- La revisión por la dirección.



Figura 7. Requisitos según norma OHSAS 18001: 2007

2.8. Política de seguridad y salud ocupacional

En la política deben indicarse explícitamente los compromisos sobre mejora continua y de cumplimiento, como mínimo, de la legislación y otros requisitos que la empresa suscriba, además de incluir un compromiso de prevención de los daños y el deterioro de la salud,

Al establecer la política de seguridad y salud, la dirección debe tomar en cuenta diversos elementos de entrada, los cuales se aprecian en la Figura 7, que son:

- Política y objetivos pertinentes para el conjunto de la actividad empresarial de la organización.
- Peligros de seguridad y salud de la organización.
- Requisitos legales u otros.
- Desempeño histórico y actual en seguridad y salud de la organización.
- Necesidades de otras partes interesadas.
- Necesidades y oportunidades de mejora continua
- Recursos necesarios.
- Contribución de los empleados.
- Contribución de los contratistas y de otro personal externo.

La política de seguridad y salud debe ser coherente con la visión de futuro de la organización; debe ser realista y no sobrevalorar la naturaleza de los peligros.



Fuente: Las normas OHSAS 18001 y 18002

Figura 8. Factores a tener en cuenta para el establecimiento de la política de Seguridad y Salud

2.8. Planificación

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

La metodología de la organización para la identificación de peligros y para la evaluación de riesgos debe:

- Definirse de acuerdo con su alcance, naturaleza y cronograma, para garantizar que es proactiva, más que reactiva.
- Prever la clasificación de riesgos y la identificación de aquellos que tengan que eliminarse o controlarse mediante medidas.
- Ser coherente con la experiencia de funcionamiento y la capacidad de la organización para tomar medidas para controlar el riesgo.

- Proporcionar elementos de entrada en la determinación de requisitos para las instalaciones, en la identificación de necesidades de formación y en el desarrollo de controles operacionales.
- Asegurarse tanto de la eficacia como de la oportunidad de su implementación.

Para la identificación, se considerarán como elementos de entrada los siguientes:

- Requisitos legales de SSO y otros.
- Política de seguridad y salud.
- Informes de incidentes y accidentes.
- No conformidades.
- Resultados de auditorías del sistema de gestión de la SSO.
- Comunicaciones de los empleados y otras partes interesadas.
- Información sobre las mejores prácticas y los peligros típicos relacionados con la organización.
- Información sobre las instalaciones, procesos y actividades de la organización.

2.8.1.1. Tipos de Riesgos

Riesgo es la posibilidad de que ocurra un accidente o perturbación funcional a la persona expuesta. (Blogger: Salud Ocupacional 2, 2011)²⁰

Para poder llevar a cabo un adecuado análisis de los mismos, es necesario identificarlos previamente.

²⁰ Blogger: Salud Ocupacional 2. (5 de Mayo de 2011). Recuperado el Julio de 2017, de Blogger: Salud Ocupacional 2: http://salud-ocupacional-nusefa-cartilla2.blogspot.com/2011/05/riesgo-es-la-posibilidad-de-que-ocurra_3394.html

RIESGOS FÍSICOS	RIESGOS QUÍMICOS	RIESGOS ERGONÓMICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Temperaturas extremas • Iluminación • Radiaciones • Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases y vapores • Polvos inorgánicos • Polvos orgánicos • Humos • Rocíos 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones forzadas • Sobre esfuerzo • Fatiga • Ubicación Inadecuada del puesto de trabajo
RIESGOS PSICOSOCIALES	RIESGOS MECÁNICOS	RIESGOS ELÉCTRICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Exceso de responsabilidades • Trabajo bajo presión • Monotonía y rutina • Problemas familiares • Problemas laborales • Movimientos repetitivos • Turnos de trabajo • Acoso sexual 	<ul style="list-style-type: none"> • Maquinas • Equipos • Herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> • Puestas a tierra • Instalaciones en mal estado • Instalaciones recargadas

Tabla 2. Identificación de riesgos

En los centros de formación que cuenta el taller de ingeniería mecánica e industrial se pueden encontrar diversos tipos de riesgo, a continuación presentamos algunos de ellos:

a) Riesgos en talleres de mecanización

➤ **Riesgos generados por el uso de herramientas**

La mayoría de los riesgos generados en las labores de mecanización, provienen del uso de herramientas ya sean manuales o accionadas por motor. Entre ellos tenemos:

- Golpes producidos por las herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos, esguinces, cortes.

➤ **Riesgos producidos por manipulación de cargas**

Los riesgos que afectan a las personas que se encargan de las tareas de manipulación, traslado y movimiento manual de cargas son los especificados a continuación:

- Cortes y heridas en las manos.
- Atrapamientos de dedos y manos.
- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel, tropiezos, obstáculos, etc.
- Sobreesfuerzos y lesiones músculo-esqueléticas, lumbalgias, hernias.

➤ **Riesgos producidos en la colocación de cargas y apilamiento**

El apilamiento de los materiales puede constituir una fuente de accidentes. Los riesgos asociados a este tipo de trabajo pueden ser:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas o equipos.

➤ **Riesgos producidos por el empleo de máquinas-herramientas fijas**

En los trabajos desarrollados dentro de un taller mecánico se utilizan máquinas fijas que sirven para conformar, cortar, realizar funciones de mecanizado propiamente dicho, acabado y pulido de superficies. Los riesgos de estas actividades se derivan de la operación o supervisión de los trabajos, así como de su manipulación. Dentro de estos cabe destacar:

- Choques y golpes por máquinas.
- Caídas de objetos y materiales en manipulación.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Cortes y heridas en las manos.

- Proyecciones de partículas o fragmentos.
- Proyecciones de fluidos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos químicos.
- Ruido y vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Sobreesfuerzos y fatiga.
- Exposición a sustancias nocivas y tóxicas.

➤ **Riesgos producidos por el empleo de máquinas para soldadura**

Los riesgos asociados a un trabajo de este tipo son:

- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Incendios y explosiones
- Radiaciones no ionizantes producidas por el arco eléctrico.
- Exposición, en algunos casos, a sustancias tóxicas o asfixiantes.
- Sobreesfuerzos y fatigas de tipo postural.

b) Riesgos en trabajos de artes gráficas

➤ **Riesgos en el proceso de confección de planchas**

- Exposición a compuestos químicos.
- Contacto con herramientas manuales y con la maquinaria voluminosa.
- Utilización de aceites y limpiadores.

- Empleo de rayos láser (pueden ser peligrosos para los ojos y la piel).
- **Riesgos en el proceso de fabricación de tintas**
 - Uso de disolventes que pueden causar afecciones respiratorias e incendio.
- **Riesgos en el proceso de impresión**
 - Manipulación de prensa.
 - Exposición a ruidos.
 - Inhalación de compuestos que pueden ser tóxicos.
 - Exposición a vapores de solventes.
- **Riesgos en el proceso de acabado**
 - Mecánicos, daño en manos como cortes o aplastamientos.
- c) Riesgos en talleres de confecciones textiles**
 - Trastornos músculo-esqueléticos por mala postura.
 - Dermatitis.
 - Asma Industrial provocada por la inhalación de polvo y partículas
 - Irritaciones en ojos, nariz y garganta.
 - Pérdida de audición por exposición prolongada a ruidos intensos.
 - Descarga eléctrica.
- d) Riesgos en talleres de joyería**
 - Exposición a metales en forma de polvos, humos y aerosoles.
 - Intoxicaciones por la presencia de agentes químicos como son los ácidos, bases y sales, sílice cristalina y amianto.
 - Quemaduras.
- e) Riesgos en talleres de carpintería**

- Cortes y golpes.
- Irritación de las membranas mucosas de los ojos, la nariz y la garganta.
- Reacciones alérgicas y, ocasionalmente, trastornos pulmonares e intoxicación sistémica.
- Intoxicación por agentes químicos.
- Incendios.

f) Riesgos en aulas y oficinas

- Desordenes en músculos y huesos, por mala postura.
- Problemas visuales y lesión a los ojos, por el uso intensivo de la computadora.
- Estrés por ruidos y por uso de computadora en tiempos prolongados.
- Descarga eléctrica.

2.8.2. Requisitos legales y otros requisitos

Para la implantación del sistema se necesitan ciertos requisitos, para los cuales se debe considerar como elementos de entrada:

- Detalle de los procesos de producción o prestación de servicios de la organización.
- Resultados de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.
- Requisitos legales.
- Normas nacionales, extranjeras, o regionales.
- Requisitos internos de la organización.

En la Tabla 3 se propone un formato que toda organización puede seguir para realizar la identificación de los requisitos.

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS				
ASPECTO AMBIENTAL: _____ RIESGO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL: _____				
ELABORADO Y REVISADO:		VERSIÓN:	FECHA:	
REQUISITOS APLICABLES	TIPO DE REQUISITO	FECHA DE PUBLICACIÓN	FECHA DE INCLUSIÓN AL SISTEMA	OBSERVACIONES

Tabla 3. Hoja de identificación de requisitos legales y otros

2.8.3. Objetivos y programas

Objetivos

Los objetivos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional deben abarcar tanto temas de seguridad y salud corporativos como temas específicos para funciones y niveles individuales dentro de la organización.

Como entradas al proceso de establecimiento de objetivos, la organización debe considerar los compromisos establecidos en la política, los requisitos legales, opciones tecnológicas, requisitos financieros, operacionales y de negocio, puntos de vista de las partes interesadas, consultas de los trabajadores, accidentes, incidentes y no conformidades, y resultados de la revisión por la dirección del sistema, como se ilustra en la Figura 9.



Fuente: Las normas OHSAS 18001 y 18002

Figura 9. Factores a tener en cuenta para el establecimiento de objetivos de Seguridad y Salud

Programa de gestión de la seguridad y salud ocupacional

Para poder implementar un correcto programa, es necesario que se incluyan diversos conceptos, como son:

- Política y objetivos de seguridad y salud ocupacional.
- Resultados de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.
- Requisitos legales.
- Revisiones de oportunidades disponibles a partir de opciones tecnológicas nuevas o diferentes.
- Actividades de mejora continúa.
- Disponibilidad de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos.

2.9. Implementación y Funcionamiento

2.9.1. Estructura y responsabilidades

Según la norma, se debe considerar como elementos de entrada:

- Estructura organizativa/organigrama.
- Resultados de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.
- Objetivos de seguridad y salud.
- Requisitos legales y otros.
- Descripción de los trabajos.
- Listas de personal cualificado.
- Dentro de su implementación, se llevan a cabo los siguientes procesos:
- Definición de las responsabilidades de la alta dirección.
- Definición de las responsabilidades de la persona designada por la dirección.
- Debe ser un miembro de la alta dirección, que puede contar con el apoyo de otras personas en quienes se hayan delegado responsabilidades en el seguimiento de la operación de las funciones de seguridad y salud ocupacional.
- Definición de las responsabilidades de los mandos directos. Deben asegurarse de que la SSO se gestiona dentro de su área de operación.
- Documentación de las funciones y responsabilidades. Debe documentarse por alguna forma, ya sea mediante manuales; procedimientos de trabajo y descripción de tareas; descripción de puestos de trabajo, o paquetes de formación de iniciación.

2.9.2. Formación, toma de conciencia y competencia

En el proceso deberían incluirse:

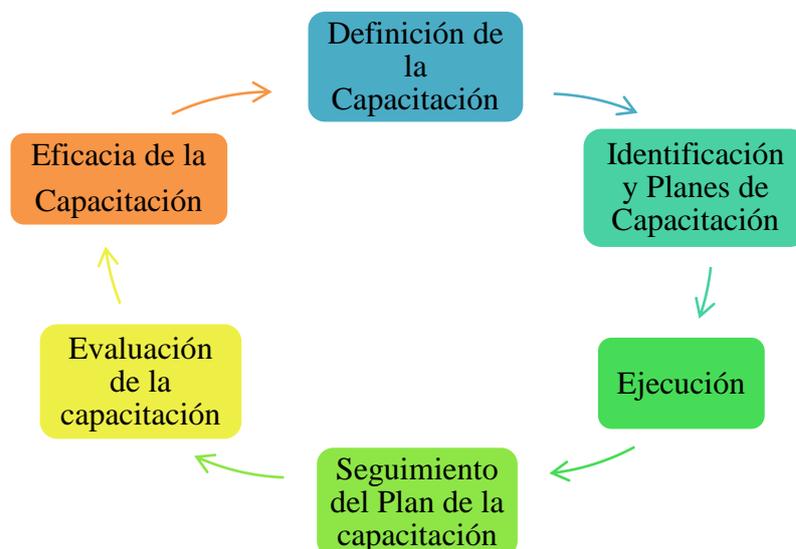
- Identificación sistemática de la toma de conciencia en SSO y las competencias requeridas en cada nivel y función dentro de la organización.

- Medidas para identificar y remediar cualquier déficit entre el nivel real que posee cada persona y la conciencia y competencia requeridas en SSO.
- Evaluación de las personas para asegurarse que han adquirido y mantienen el conocimiento y la competencia requerida.
- Mantenimiento de los registros adecuados sobre la formación y competencia de las personas.

Plan de Capacitación

Se debe planificar la capacitación en función de los riesgos derivados de los puestos de trabajo, así como de las medidas preventivas que afecten a la salud y seguridad del personal. Se determinarán, a su vez, campañas de sensibilización y concientización en prevención de riesgos.

El plan de capacitación, como se aprecia en la Figura 9, debe empezar con una definición y se le debe realizar un seguimiento y evaluación luego de su ejecución.



Fuente: Normas OHSAS 18001 y 18002

Figura 10. Plan de Capacitación

2.9.3. Preparación y respuesta ante emergencias

Es necesario implementar planes de respuesta ante emergencias, los cuales indicaran las acciones a tomar cuando surgen situaciones de emergencia específica. Se llevará el registro de los mismos, mediante el formato presentado en la Tabla 4. Estos planes deben incluir:

- Identificación de los accidentes y emergencias potenciales.
- Identificación de la persona que debe asumir el control durante la emergencia.
- Detalles de las acciones que debe realizar el personal durante la emergencia.
- Identificación y localización de los materiales peligrosos y acciones de emergencia necesarias.
- Procedimientos de evacuación.
- Protección de los registros y equipos vitales.

Las necesidades de equipos de emergencia deben identificarse y estos deben suministrarse en la cantidad apropiada. Así mismo, los simulacros deben realizarse de acuerdo con un calendario predeterminado.

PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	
Emergencia Identificada:	N ^o :
Descripción de la Situación de Emergencia:	
Aspectos e Impactos Ambientales Relacionados:	
Peligros y Riesgos Relacionados:	
Acciones a Tomar Durante la Emergencia	
RESPONSABLES	ACCIONES

Tabla 4. Formato de Plan de Respuesta ante emergencias

2.10. Verificación y acciones correctivas

2.10.1. Seguimiento y medición del desempeño

Cuando se implementa un sistema de gestión, se requiere que se le haga un seguimiento para determinar su desempeño. Para ello se deben de tomar en cuenta ciertos conceptos.

- Seguimiento proactivo y reactivo: El seguimiento proactivo debe utilizarse para verificar la conformidad con las actividades de SSO de la organización; mientras que el reactivo debe utilizarse para investigar, analizar y registrar los fallos del sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- Técnicas de medición: Hace referencia a los métodos que pueden utilizarse para medir el desempeño, como los resultados de los procesos de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos; inspecciones sistemáticas del lugar de trabajo; muestreos de seguridad; estudios comparativos, entre otros.
- Inspecciones: Deben inspeccionarse los equipos, así como las condiciones de trabajo, según una serie de criterios establecidos por la organización. Se deben realizar inspecciones de verificación y debe llevarse un registro de cada una de estas.
- Equipo de medida: Deben mantenerse y almacenarse de manera adecuada, tratando de mantenerlos controlados y cuando se requiera deben calibrarse.

2.10.2. Accidentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva

Al implementar el sistema de gestión de seguridad y salud, deben definirse los procesos de notificación; determinando el alcance de las investigaciones de los daños potenciales o reales, así como sus objetivos y el tipo de sucesos que se investigará.

Deben utilizarse los medios adecuados para registrar la información real y los resultados de investigaciones, respecto a las no conformidades, accidentes o peligros; obteniendo procedimientos para los mismos.

Se buscará identificar las causas fundamentales de las deficiencias del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

2.10.3. Registros y gestión de los registros

Se debe mantener una variedad de registros, entre los cuales encontramos:

- Registros de formación.
- Informes de inspecciones.
- Informes de las auditorías del sistema de gestión de la SSO.
- Informes de consultas.
- Actas de las reuniones sobre la seguridad y salud.
- Informes de los simulacros de respuesta a emergencias.
- Revisiones por la dirección.
- Registros de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.

2.10.4. Auditoría

La auditoría debe realizarse de acuerdo con las disposiciones planificadas, por personal competente e independiente. Para lograr su implementación eficaz la alta dirección debe comprometerse con ella.

Se debe preparar un plan anual para llevar a cabo las auditorías internas del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional; donde la frecuencia y la cobertura deben estar relacionadas con los riesgos asociados al fallo de los elementos del sistema.

El informe final de la auditoría debe ser claro, preciso y completo, debiendo tener fecha y estar firmado por el auditor. Debe contener:

- Objetivos y alcance de la auditoría.
- Detalles del plan de auditoría del sistema de gestión de SSO.
- Identificación de los documentos de referencia utilizados.
- Evaluación del auditor del grado de conformidad OHSAS 18001.

2.10.5. Revisión por la Dirección

Para llevar a cabo la revisión según OHSAS 18001, se considera como elementos de entrada:

- Estadísticas de accidentes.
- Resultados de auditorías internas y externas.
- Acciones correctivas realizadas en el sistema.
- Informes de emergencia.
- Informes sobre la eficacia del sistema.
- Informes de los procesos de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.
- Dentro del proceso de revisión se debe tratar los temas de:
 - La idoneidad de la política actual de seguridad y salud ocupacional.
 - El establecimiento o actualización de los objetivos de la SSO para la mejora continua en el periodo próximo.
 - La adecuación a los procesos actuales de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.
 - Los niveles actuales de riesgo y la eficacia de las medidas de control existentes.
 - La adecuación de los recursos.

- La eficacia de los procesos de inspección y notificación.
- Los resultados de las auditorías internas y externas.
- El estado de preparación ante emergencias.
- Los resultados de cualquier investigación de accidentes e incidentes.

2.11. Taller de Mecánica e industrial

La mecánica industrial es un arte que consiste en la construcción y mantenimiento de las máquinas que se dedican a alguna industria o empresa relacionada con la Ingeniería, que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva. Es necesaria en la mayoría de las empresas, en especial en aquellas que se dedican a los siguientes rubros: Mineras, Transportes, Procesos Metal Mecánicos, Químicas, Alimenticias y Servicios Públicos.

Para qué es para lo que más la utilizan? En la actividad de proyectos donde se requiere de la creación de nuevas industrias, la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas manufactureras existentes; en montaje de plantas y equipos: en instalar, transformar y construir equipos y plantas industriales de cualquier tipo; en actividad de operación y mantención de plantas y equipos mecánicos. (InstitutoTecnologico Superior Carlos Cisnero, 2012)²¹

2.11.1. Maquinas herramientas

La máquina herramienta es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a piezas sólidas, principalmente metales. Su característica principal es su falta de movilidad, ya que suelen ser máquinas estacionarias. El moldeado de la pieza se realiza por la eliminación de una parte del material, que se puede realizar por arranque de viruta, por estampado, corte o electroerosión.

²¹ InstitutoTecnologico Superior Carlos Cisnero. (8 de Junio de 2012). Slide Share. Recuperado el Julio de 2017, de Slide Share: <https://es.slideshare.net/leoonvallejo/qu-es-la-mecnica-industrial-y-a-qu-se-dedica>

El término *máquina herramienta* se suele reservar para herramientas que utilizan una fuente de energía distinta del movimiento humano, pero también pueden ser movidas por personas si se instalan adecuadamente o cuando no hay otra fuente de energía. Muchos historiadores de la tecnología consideran que las auténticas máquinas herramienta nacieron cuando se eliminó la actuación directa del hombre en el proceso de dar forma o troquelar los distintos tipos de herramientas. Por ejemplo, se considera que el primer torno que se puede considerar máquina herramienta fue el inventado alrededor de 1751 por Jacques de Vaucanson, puesto que fue el primero que incorporó el instrumento de corte en una cabeza ajustable mecánicamente, quitándolo de las manos del operario.

Las máquinas herramienta pueden utilizar una gran variedad de fuentes de energía. La energía humana y la animal son opciones posibles, como lo es la energía obtenida a través del uso de ruedas hidráulicas. Sin embargo, el desarrollo real de las máquinas herramienta comenzó tras la invención de la máquina de vapor, que llevó a la Revolución Industrial. Hoy en día, la mayor parte de ellas funcionan con energía eléctrica.

Las máquinas-herramienta pueden operarse manualmente o mediante control automático. Las primeras máquinas utilizaban volantes para estabilizar su movimiento y poseían sistemas complejos de engranajes y palancas para controlar la máquina y las piezas en que trabajaba. Poco después de la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron los sistemas de control numérico. Las máquinas de control numérico utilizaban una serie de números perforados en una cinta de papel o tarjetas perforadas para controlar su movimiento. En los años 1960 se añadieron computadoras para aumentar la flexibilidad del proceso. Tales máquinas se comenzaron a llamar máquinas CNC, o máquinas de Control Numérico por Computadora. Las máquinas de control numérico y CNC pueden repetir

secuencias una y otra vez con precisión, y pueden producir piezas mucho más complejas que las que pueda hacer el operario más experimentado. (Wikipedia, 2017)²²

2.11.2. Mecánica

La mecánica es la rama de la física que describe el movimiento de los cuerpos, y su evolución en el tiempo, bajo la acción de fuerzas. El conjunto de disciplinas que abarca la mecánica convencional es muy amplio y es posible agruparlas en cuatro bloques principales:

Mecánica clásica.

Mecánica cuántica.

Mecánica relativista.

Teoría cuántica de campos

La mecánica es una ciencia física, ya que estudia fenómenos físicos. Sin embargo, mientras algunos la relacionan con las matemáticas, otros la relacionan con la ingeniería. Ambos puntos de vista se justifican parcialmente ya que, si bien la mecánica es la base para la mayoría de las ciencias de la ingeniería clásica, no tiene un carácter tan empírico como estas y, en cambio, por su rigor y razonamiento deductivo, se parece más a la matemática.

2.11.3. Mecanizado

Un mecanizado es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante remoción de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

Se realiza a partir de productos semielaborados como lingotes, tochos u otras piezas previamente conformadas por otros procesos como moldeo o forja. Los productos obtenidos pueden ser finales o semielaborados que requieran operaciones posteriores.

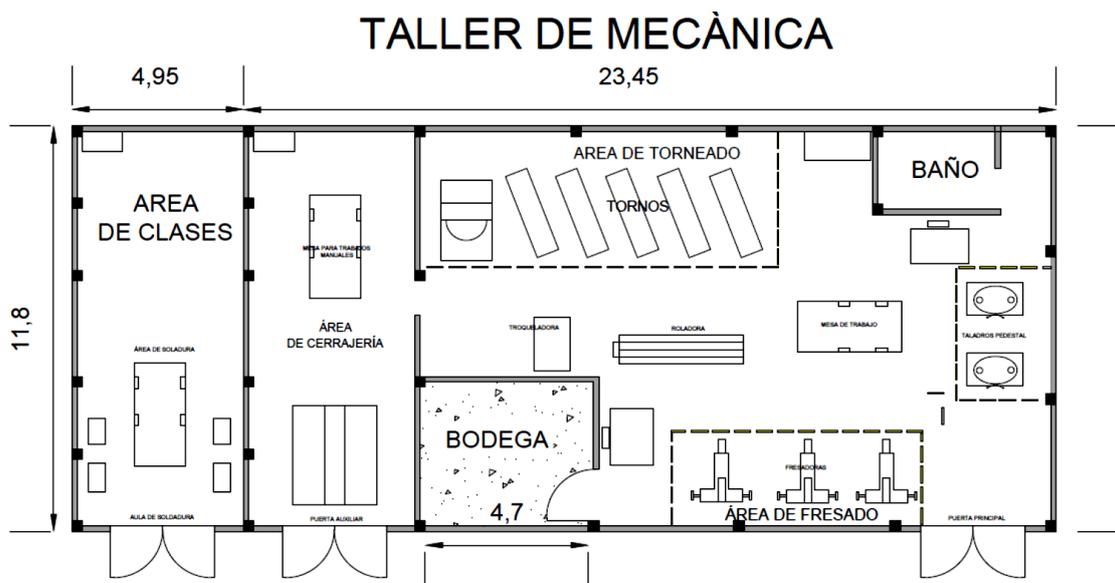
²² Wikipedia. (26 de Marzo de 2017). Recuperado el Julio de 2017, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_herramienta

2.11.4. Materiales

Un mecanizado es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante remoción de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

Se realiza a partir de productos semielaborados como lingotes, tochos u otras piezas previamente conformadas por otros procesos como moldeo o forja. Los productos obtenidos pueden ser finales o semielaborados que requieran operaciones posteriores. (Parra & Cataño, 2009)²³

2.12. Distribución del taller de mecánica



2.12.1. Distribución de áreas más críticas del taller

- Área de tornos
- Área de fresadoras
- Área de taladros de pedestal
- Área de cerrajería

²³ Parra, E., & Cataño, J. (21 de Marzo de 2009). *Mecanica Industrial*. Recuperado el Julio de 2017, de *Mecanica Industrial*: <http://mecanicaelectro.blogspot.com/>

- Área de soldadura.
- Bodega. (Repositorio UTM, 2015)²⁴

2.12.2. Área de tornos

Torno

Se denomina torno a una maquinaria que su función principal es maquinar piezas, su funcionamiento consiste en la rotación de una pieza mientras que otra pieza de corte (cuchilla) es empujada contra la pieza a mecanizar, cortando la pieza en pequeñas medidas, quedando como residuo virutas.



Figura 11. Torno mecánico.

Como toda maquinaria posee partes móviles, pernos, partes fijas y un sin número de elementos mecánicos.

El torno mecánico posee partes principales:

- **Bancada.-** Es el cuerpo principal del torno, en su estructura se apoyan las guías en donde se desplaza las partes móviles del torno.
- **Cabezal fijo.-** Es la parte donde están ubicados y operan los engranajes de la transmisión del torno, incluye elementos como el motor, los controles de torno y además es el portado del mandril donde rota la pieza a mecanizar.

²⁴ Repositorio UTM. (2015). DSpace. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/703>

- **Contrapunto.-** Es aquel elemento que sirve de apoyo para centrar mecanizar con brocas y mantener la pieza en el punto centro para mecanizarla, este elemento puede desplazarse y fijarse en cualquier punto de las guías del torno.
- **Carro Portátil.-** Carro principal, es aquel elemento que le da el movimiento de la herramienta que mecaniza, en su composición esta también el carro transversal, este elemento es esencial ya que es que permite los movimiento precisos para la mecanización de la pieza.
- **Cabezal giratorio.-** Es aquel elemento que sujeta y rota la pieza a mecanizar. (Repositorio UTM, 2015)²⁵

2.12.2.1. Seguridad para la prevención de riesgos laborales en tornos.

Generalidades

1. Los interruptores y las palancas de embrague de los tornos, se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.
2. Las ruedas dentadas, correas de transmisión, acoplamientos, e incluso los ejes lisos, deben ser protegidos por cubiertas.
3. El circuito eléctrico del torno debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado el torno debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada. Es conveniente que las carcasas de protección de los engranes y transmisiones vayan provistas de interruptores instalados en serie, que impidan la puesta en marcha del torno cuando las protecciones no están cerradas.

²⁵ Repositorio UTM. (2015). DSpace. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/703>

4. Las comprobaciones, mediciones, correcciones, sustitución de piezas, herramientas, etc. deben ser realizadas con el torno completamente parado.

Protección personal

1. Para el torneado se utilizarán gafas de protección contra impactos, sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos.
2. Asimismo, para realizar operaciones de afilado de cuchillas se deberá utilizar protección ocular.
3. Si a pesar de todo, alguna vez se le introdujera un cuerpo extraño en un ojo ... ¡cuidado!, no lo restriegues; puedes provocarte una herida. Acude inmediatamente al Centro Médico.
4. Las virutas producidas durante el mecanizado, nunca deben retirarse con la mano.
5. Para retirar las virutas largas se utilizará un gancho provisto de una cazoleta que proteja la mano. Las cuchillas con romper virutas impiden formación de virutas largas y peligrosas, y facilita el trabajo de retirarlas.
6. Las virutas menudas se retirarán con un cepillo o rastrillo adecuado.
7. La persona que vaya a tornear deberá llevar ropa bien ajustada, sin bolsillos en el pecho y sin cinturón. Las mangas deben ceñirse a las muñecas, con elásticos en vez de botones, o llevarse arremangadas hacia adentro.
8. Se usará calzado de seguridad que proteja contra los pinchazos y cortes por virutas y contra la caída de piezas pesadas.
9. Es muy peligroso trabajar en el torno con anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello, corbatas, bufandas o cualquier prenda que cuelgue.

10. Asimismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, que deben recogerse bajo un gorro o prenda similar. Lo mismo puede decirse de la barba larga, que debe recogerse con una redecilla.

Antes de poner la máquina en marcha para comenzar el trabajo de torneado, se realizarán las comprobaciones siguientes:

1. Que el plato y su seguro contra el aflojamiento, estén correctamente colocados.
 2. Que la pieza a torner está correcta y firmemente sujeta y que en su movimiento no encontrará obstáculos.
 3. Que se ha retirado del plato la llave de apriete.
 4. Que están firmemente apretados los tornillos de sujeción del portaherramientas.
 5. Que la palanca de bloqueo del portaherramientas está bien apretada.
 6. Que están apretados los tornillos de fijación del carro superior.
 7. Si se usa contrapunto, comprobar que esté bien anclado a la bancada y que la palanca de bloqueo del husillo del contrapunto está bien apretada.
 8. Que las carcasas de protección o resguardos de los engranajes y transmisiones están correctamente colocadas y fijadas.
 9. Que no hay ninguna pieza o herramienta abandonada sobre el torno, que pueda caer o salir despedida.

 10. Si se va a trabajar sobre barras largas que sobresalen por la parte trasera del cabezal, comprobar que la barra está cubierta por una protección-guía en toda su longitud.
1. Que la cubierta de protección del plato está correctamente colocada.
 2. Que la pantalla transparente de protección contra proyecciones de virutas y taladrina se encuentra bien situada.

Durante el torneado

1. Para trabajar, la persona que vaya a tornear se situará de forma segura, lo más separado que pueda de las partes que giran. Las manos deben estar sobre los volantes del torno, y no sobre la bancada, el carro, el contrapunto ni el cabezal.
2. Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc., deben realizarse con el torno completamente parado; especialmente las siguientes:
 - Sujeción de la pieza
 - Cambio de la herramienta
 - Medición o comprobación del acabado
 - Limpieza
 - Ajuste de protecciones o realización de reparaciones
 - Situación o dirección del chorro de taladrina
 - Alejamiento o abandono del puesto de trabajo
1. No se debe frenar nunca el plato con la mano. Es peligroso llevar anillos o alianzas; ocurren muchos accidentes por esta causa.
2. Para tornear entre puntos se utilizarán dispositivos de arrastre de seguridad. En caso contrario, se equiparán los dispositivos de arrastre corrientes con un aro de seguridad. Los dispositivos de arrastre no protegidos han causado numerosos accidentes, incluso mortales.
3. Para limar en el torno, se sujetará la lima por el mango con la mano izquierda. La mano derecha sujetará la lima por la punta.
4. Trabajando con tela esmeril en el torno, deben tomarse algunas precauciones:

A poder ser, no aplicar la tela esmeril sobre la pieza sujetándolos directamente con las manos. (Arukasi, 2011)²⁶

2.12.3. Área de fresadoras

Fresadora

Una fresadora es una maquinaria utilizada principalmente para el mecanizado de piezas, con la particularidad de que el mecanizado se produce por el arranque de viruta por el movimiento de la herramienta de mecanizado denominada FRESA, los módulos vienen desde pequeños hasta grandes, pequeños (0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3), los grandes de 4 en adelante, cada módulo tiene un juego de 8 fresas

Como toda maquinaria posee partes móviles, pernos, partes fijas y un sin número de elementos mecánicos. (Repositorio UTM, 2015)²⁷



Figura 12. Diferentes tipos de fresas

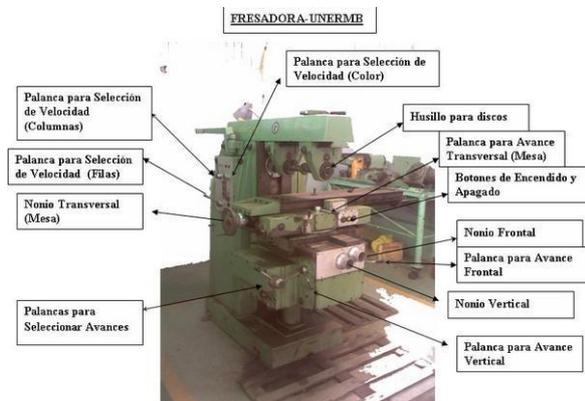


Figura 13. Fresadora

2.12.3.1. Seguridad para la prevención de riesgos laborales en fresadoras

²⁶ Arukasi. (8 de Septiembre de 2011). Recuperado el Julio de 2017, de Arukasi: <https://arukasi.wordpress.com/2011/09/08/78/>

²⁷ Repositorio UTM. (2015). DSpace. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/703>

Generalidades

1. Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las fresadoras, se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.
2. Los engranajes, correas de transmisión, poleas, cardanes, e incluso los ejes lisos que sobresalgan, deben ser protegidos por cubiertas.
3. El circuito eléctrico de la fresadora debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectada la máquina debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada. Es conveniente que las carcasas de protección de los engranes y transmisiones vayan provistas de interruptores instalados en serie, que impidan la puesta en marcha de la máquina cuando las protecciones no están cerradas.
4. Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc., deben realizarse con la fresadora parada.
5. Manejando la fresadora no debe uno distraerse en ningún momento.

Protección personal

1. Los fresadores utilizarán gafas o pantallas de protección contra impactos, sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos, debido al peligro que representan para los ojos las virutas y fragmentos de la fresa que pudieran salir proyectados.
2. Asimismo, para realizar operaciones de afilado de la fresa se deberá utilizar protección ocular,

3. Si a pesar de todo se le introdujera alguna vez un cuerpo extraño en un ojo... ¡cuidado!, no lo restriegue; puede provocarse una herida. Acuda inmediatamente al botiquín.
4. Las virutas producidas durante el mecanizado nunca deben retirarse con la mano, ya que se pueden producir cortes y pinchazos.
5. Las virutas secas se retirarán con un cepillo o brocha adecuados, estando la máquina parada. Para virutas húmedas o aceitosas es mejor emplear una escobilla de goma.
6. El fresador debe llevar ropa de trabajo bien ajustada. Las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca, con elásticos en vez de botones, o arremangadas hacia adentro.
7. Se usará calzado de seguridad que proteja contra cortes y pinchazos, así como contra la caída de piezas pesadas.
8. Es muy peligroso trabajar en la fresadora llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.
9. Asimismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, que deben recogerse bajo un gorro o prenda similar. Lo mismo puede decirse de la barba larga, que debe recogerse con una redecilla.

Antes de poner la fresadora en marcha para comenzar el trabajo de mecanizado, se realizarán las comprobaciones siguientes:

1. Que la mordaza, plato divisor, o dispositivo de sujeción de piezas, de que se trate, está fuertemente anclado a la mesa de la fresadora.
2. Que la pieza a trabajar está correcta y firmemente sujeta al dispositivo de sujeción.
3. Que la fresa esté bien colocada en el eje del cabezal y firmemente sujeta.

4. Que la mesa no encontrará obstáculos en su recorrido.
5. Que sobre la mesa de la fresadora no hay piezas o herramientas abandonadas que pudieran caer o ser alcanzadas por la fresa.
6. Que las carcasas de protección de las poleas, engranajes, cardanes y eje del cabezal, estén en su sitio y bien fijadas.
7. Siempre que el trabajo lo permita, se protegerá la fresa con una cubierta que evite los contactos accidentales y las proyecciones de fragmentos de la herramienta, caso de que se rompiera. Esta proyección es indispensable cuando el trabajo de fresado se realice a altas velocidades.

Durante el fresado

1. Durante el mecanizado, se han de mantener las manos alejadas de la fresa que gira. Si el trabajo se realiza en ciclo automático, las manos no deberán apoyarse en la mesa de la fresadora.
2. Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc., deben realizarse con la fresadora parada, especialmente las siguientes:
 1. Alejarse o abandonar el puesto de trabajo
 2. Sujetar la pieza a trabajar
 3. Medir y calibrar
 4. Comprobar el acabado
 5. Limpiar y engrasar
 6. Ajustar protecciones
 7. Dirigir el chorro de líquido refrigerante.

3. Aun paradas, las fresas son herramientas cortantes. Al soltar o amarrar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que pueden producirse en manos y brazos.

Orden, limpieza y conservación

La fresadora debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.

1. Asimismo debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
2. La zona de trabajo y las inmediaciones de la fresadora deberán mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite. Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.
3. Las virutas deben ser retiradas con regularidad, sin esperar al final de la jornada, utilizando un cepillo o brocha para las virutas secas y una escobilla de goma para las húmedas o aceitosas.
4. Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la fresadora.
5. Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma segura y ordenada, o bien utilizar contenedores adecuados si las piezas son de pequeño tamaño.

Se dejará libre un amplio pasillo de entrada y salida a la fresadora. No debe haber materiales apilados detrás del operario.

1. Eliminar las basuras, trapos o cotonos empapados en aceite o grasa, que pueden arder con facilidad, echándolos en contenedores adecuados, (metálicos y con tapa).
2. Las averías de tipo eléctrico solamente pueden ser investigadas y reparadas por un electricista profesional; a la menor anomalía de este tipo desconecte la máquina, ponga un cartel de Máquina Averiada y avise al electricista.
3. Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.
4. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de “No tocar – Peligro – Hombres Trabajando”. Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles. (Arukasi, 2011)²⁸

2.12.4. Área de taladros de pedestal

Taladros de pedestal

El taladro de pedestal es una maquinaria en donde se realizan perforaciones por medio de una broca, esta maquinaria tiene fundamentalmente dos movimientos claves, el de rotación que permite a la broca perforar las piezas, y el movimiento vertical que permite avanzar en la perforación. El movimiento es suministrado por un motor eléctrico situado generalmente en la parte superior del taladro. (Repositorio UTM, 2015)²⁹

²⁸ Arukasi. (8 de Septiembre de 2011). Recuperado el Julio de 2017, de Arukasi: <https://arukasi.wordpress.com/2011/09/08/78/>

²⁹ Repositorio UTM. (2015). DSpace. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/703>



Figura 14. Taladro de pedestal

2.12.4.1. Seguridad para la prevención de riesgos laborales en fresadoras.

Generalidades

1. Las poleas y correas de transmisión de los taladros deben estar protegidas por cubiertas.
2. El circuito eléctrico de taladro debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectada la máquina debe estar provisto de un interruptor diferencia de sensibilidad adecuada.

Es conveniente que la carcasa de protección de las poleas y correas esté provista de un interruptor que impida la puesta en marcha de taladro cuando la protección no está cerrada.

3. Se debe instalar un interruptor o dispositivo de parada de emergencia, al alcance de operario más cercano.
4. Para retirar una pieza, eliminar las virutas, comprobar medidas, etc., se debe parar el taladro.

Protección personal

1. Para el taladrado se utilizarán gafas o pantallas de protección contra impactos, sobre todo cuando se trabajen materiales duros, quebradizos o frágiles.
2. Para realizar operaciones de afilado de brocas se deberá usar también protección ocular.
3. Si a pesar de todo, alguna vez se le introdujera un cuerpo extraño en un ojo cuidado, no lo restriegue; puede provocarse una herida. Acuda inmediatamente al botiquín.
4. Las virutas producidas durante el taladrado, nunca deben retirarse con la mano.
5. Para retirar las virutas sueltas debe utilizarse un cepillo o una escobilla, Para las virutas largas y cortantes se usará un gancho con cazoleta guardamanos.
6. Para trabajar en el taladro se debe llevar ropa ajustada, con las mangas por encima del codo, arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas.
7. Se usará calzado de seguridad que proteja contra los cortes y pinchazos por virutas y contra la caída de piezas pesadas.
8. En el taladro no se debe trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, ni cadenas al cuello, corbatas, bufandas, o cinturones sueltos.
9. En los trabajos con taladros es muy peligroso llevar cabellos largos y sueltos, que deben recogerse bajo un gorro o prenda similar, Lo mismo puede decirse de la barba larga, que debe recogerse con una redecilla. En cualquier caso hay que tener cuidado en no acercar la cabeza al eje que gira.
10. El empleo de guantes durante la operación de taladrado puede dar lugar a accidentes. Por lo tanto: no usar guantes mientras el taladro esté en marcha. Pueden

usarse guante de goma fina, con las puntas de los dedos recortadas hasta las 2ª falange.

Antes de taladrar

Antes de poner el taladro en marcha para comenzar el trabajo de mecanizado, deberá comprobarse:

1. Que la mesa de trabajo y su brazo están perfectamente bloqueados, si el trabajo es radial o de columna.
2. Que el cabeza está bien bloqueado y situado, si el taladro es de sobremesa.
3. Que la mordaza, tornillo o dispositivo de sujeción de que se trate, está fuertemente anclado a la mesa de trabajo.
4. Que la pieza de taladrar está firmemente sujeta al dispositivo de sujeción, para que no pueda girar y producir lesiones.
5. Que nada estorbará a la broca en su movimiento de rotación y de avance.
6. Que la broca está perfectamente fijada al portaherramientas.
7. Que la broca está perfectamente afilada, de acuerdo al tipo de material que se va a mecanizar.
8. Que la carcasa de protección de las poleas de transmisión está bien situada.

Durante el taladrado

1. Durante el taladrado deben mantenerse las manos alejadas de la broca.
2. Todas las operaciones de comprobación y ajuste deben realizarse con el taladro y el eje parados, especialmente las siguientes:

Sujetar y soltar la broca sujetar y soltar la pieza medir y comprobar el acabado
limpiar y engrasar ajustar protecciones

Limar piezas situar o dirigir el chorro de líquido refrigerante

3. Siempre que se tenga que abandonar el taladro, deberá pararse éste, desconectando la corriente
4. Nunca se sujetará con la mano la pieza a trabajar. Cualquiera que sea la pieza a trabajar debe sujetarse mecánicamente, para impedir que pueda girar al ser taladrada, mediante mordazas, tornillos, etc.
5. Debe limpiarse bien el cono de eje, antes de ajustar una broca. Un mal ajuste de la broca puede producir su rotura con el consiguiente riesgo de proyección de fragmentos.
6. La sujeción de una broca a un porta brocas no debe realizarse dando marcha al taladro mientras se sujeta el porta brocas con la mano para que cierre más deprisa. La broca se ajustará y sujetará con el taladro parado.
7. No deben utilizarse botadores de broca cuya cabeza presente rebabas, debido al riesgo de que se produzcan proyecciones de esquirlas.
8. Para mayor seguridad, ni al principio ni al final de; taladrado se usará el avance automático.

Orden, limpieza y conservación

1. El taladro debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.
2. Asimismo hay que cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
3. La zona de trabajo y las inmediaciones M taladro deberán estar limpias y libres de obstáculos. Las manchas de aceite se eliminarán con serrín que se depositará luego en un recipiente metálico con tapa.

Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.

4. Las virutas deben retirarse periódicamente, sin esperar al final de la jornada, utilizando un gancho con cazoleta guardamanos para las virutas largas y cortantes y un cepillo o una escobilla para las virutas sueltas.

También se deben mar o raspar las rebabas del agujero hecho por la broca. Estas operaciones deben realizarse con el taladro parado.

Las virutas del suelo se recogerán con escoba y pala y se depositarán en un contenedor.

(Moná Henao, 2014)³⁰

2.12.5. Área de soldadura y cerrajería.

La soldadura un proceso por arco bajo gas protector con electrodo consumible, el arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y unas piezas a unir, quedando este protegido de la atmosfera circundante por un gas inerte (soldadura MIG) o por un gas activo (soldadura MAG).

Es intrínsecamente más productiva que la soldadura MMA donde se pierde productividad cada vez que se produce una parada para reponer el electrodo consumido. El uso de hilos sólidos e hilos tubulares han aumentado la eficiencia de este tipo de soldadura hasta el 80% - 95%. (Quito: UCE, 2013)³¹

³⁰ Moná Henao, J. C. (15 de Enero de 2014). SlideShare. Recuperado el Julio de 2017, de SlideShare: <https://es.slideshare.net/Juanmon1/medidas-de-seguridad-taladro>

³¹Quito: UCE. (26 de Abril de 2013). DSpace. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1642>



Figura 15. Soldadura

2.12.5.1. Seguridad para la prevención de riesgos laborales en soldadura y cerrajería.

Equipo de soldar

1. La conexión del primario de la máquina de soldar a una red fija, debe realizarla un electricista que pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos (relés, etc.).
2. Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Nunca se utilizarán para las tomas de puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
3. El soldador debe realizar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada, desechando cualquier cable que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del porta electrodos.
4. Si los terminales o el interruptor están en mal estado, el soldador debe ponerlo inmediatamente en conocimiento de su superior más inmediato.

5. Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento. Asimismo se evitará que pasen los vehículos por encima, que sean golpeados o que las chispas de soldadura caigan sobre ellos.
6. Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.
7. Cuando los cables del equipo de soldar opongan resistencia a su manejo no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten y produzcan un accidente grave. Tampoco se tirará de ellos para mover la máquina.
8. El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o lo más cerca posible, poniendo especial cuidado en su correcta conexión y usando grapas adecuadas.
9. No se usarán picas de tierra donde se sospeche o se conozca la existencia de cables eléctricos enterrados.
10. Antes de realizar cualquier manipulación en la máquina de soldar, se cortará la corriente, incluso para moverla.
11. No deben dejarse conectadas las máquinas de soldar o los grupos electrógenos, al suspender el trabajo o durante la comida.
12. Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se parará el motor, dejándolo enfriar durante 5 minutos.

Equipo de protección

El equipo de protección individual obligatorio es el siguiente:

1. Pantalla de protección de la cara y ojos:

- 1.1. Antes de iniciar el proceso de soldadura se comprobará que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es el adecuado según la intensidad o diámetro del electrodo.
- 1.2. El cristal protector transparente debe de cambiarse cuando no se encuentre en buenas condiciones, y será sustituido por otro homologado del número adecuado al trabajo a realizar.
2. Guantes de cuero de manga larga.
3. Mandil de cuero.
4. Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
5. Calzado de seguridad tipo bota, a poder ser aislante.
6. Casco de seguridad, cuando el trabajo lo requiera.
7. Cuando sea posible, se colocaran pantallas o mamparas alrededor del puesto de soldadura.

Los ayudantes de los soldadores y aquellos operarios que se encuentren a corta distancia del soldador, deberán usar mascararas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar.

Procedimiento de trabajo

1. Para picar la escoria o cepillar la soldadura, se protegerán los ojos con gafas de seguridad, o una pantalla transparente.
2. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se usaran siempre guantes, y se desconectará la máquina.
3. La pinza de soldar deberá estar suficientemente aislada y cuando este bajo tensión deberá cogerse siempre con guante, no se depositará nunca sobre materiales

conductores de corriente y deberá dejarse sobre materiales aislantes o una horquilla aislada.

4. Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar quemaduras en la piel debidas a las radiaciones.
5. No soldar con la ropa manchada de grasa, disolvente o cualquier otra sustancia que pueda inflamarse.
6. No deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada, ya que la ropa húmeda por la lluvia o el sudor se hace conductora y es peligroso tocarla con la pinza de soldar, por tanto, debe ser cambiada.
7. Cuando se suelde sobre elementos metálicos es necesario usar calzado de seguridad aislante.
8. Cuando se trabaje en altura deberá usarse cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemem. (Universidad de Oviedo)³²

2.13. Constitución del Ecuador derechos del buen vivir

Sección séptima - Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y

³²Universidad de Oviedo. (s.f.). Uniovi. Recuperado el Julio de 2017, de Uniovi: <http://www.prevencion.uniovi.es/seguridad/seguridadtaller/soldaduraelectrica>

salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Sección octava - Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo. (Constitucion del Ecuador, 2008)³³

³³Constitucion del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). Inocar. Recuperado el Agosto de 2017, de Inocar:http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008_constitucion.pdf

2.14. Plan nacional del buen vivir 2013 – 2017

Objetivo 9

Garantizar el trabajo digno en todas sus formas

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.

Al olvidar que trabajo es sinónimo de hombre, el mercado lo somete al juego de la oferta y demanda, tratándolo como una simple mercancía (Polanyi, 1980). El sistema económico capitalista concibe al trabajo como un medio de producción que puede ser explotado, llevado a la precarización, y hasta considerarlo prescindible. El trabajo, definido como tal, está subordinado a la conveniencia de los dueños del capital, es funcional al proceso productivo y, por lo tanto, está alejado de la realidad familiar y del desarrollo de las personas.

En contraste con esa concepción, y en función de los principios del Buen Vivir, el artículo 33 de la Constitución de la República establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una condición necesaria para la consecución de una vida plena. El reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.

En prospectiva, el trabajo debe apuntar a la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica.

De la misma manera, las acciones del Estado deben garantizar la generación de trabajo digno en el sector privado, incluyendo aquellas formas de producción y de trabajo que históricamente han sido invisibilizadas y desvalorizadas en función de intereses y relaciones de poder. Tanto a nivel urbano como rural, muchos procesos de producción y de dotación de servicios se basan en pequeñas y medianas unidades familiares, asociativas o individuales, que buscan la subsistencia antes que la acumulación.

Capítulo III

3.1. Diseño metodológico

La metodología a utilizar en la investigación cuantitativa, se basa en la búsqueda bibliográfica y en una intervención de observación y descripción en el taller de ingeniería mecánica de la Universidad Técnica de Manabí, mediante encuestas de tipo cuantitativo a los estudiantes de ingeniería mecánica e industrial de los semestres sexto hasta decimo que realicen actividades prácticas educativas en el taller, así también se realizara la aplicación de un formato de evaluación de SSO al taller de mecánica para evaluar cómo se encuentra frente a los requerimientos de OHSAS 18001.

3.1.1. Tipo de metodología

Cabe destacar que el nivel de investigación es de carácter descriptivo. Es descriptiva porque pretende puntualizar las condiciones que generan riesgos y se centra en la observación y descripción de la seguridad del entorno así como en las actividades que

puedan comprometer la salud de los estudiantes en el taller de mecánica, para luego realizar la implementación de un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

3.1.2. Enfoque metodológico

El enfoque que se utilizara es el cuantitativo debido a que lo que se pretende en esta investigación es transformar los conceptos en variables, medirlas y sacar datos reales que permitan medir, visualizar el panorama de riesgos del taller de mecánica para luego poder implementar un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el taller de mecánica.

3.2. Población y muestra

Encuestas a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial de los semestres de 6^{to} hasta 10^{mo}.

Carrera	Periodo	Estudiantes de 6^{to} hasta 10^{mo}.
Mecánica	Abril 2017 – Septiembre 2017	84
Industrial	Abril 2017 – Septiembre 2017	101
Total		185

Significado de cada una de las variables de la formula

n = el tamaño de la muestra.

Z = es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

N = tamaño de la población.

e = límite aceptable de error maestro que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

p = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q = proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

Población y muestra:

$N=185$

$P=0.5$

$Q=0.5$

$e= 0.2$

$Z=1.9$

$$n = \frac{NZ^2 p q}{e^2(N - 1) + Z^2 p q}$$
$$n = \frac{185(1.9)^2(0.5)(0.5)}{184(0.2)^2 + (1.9)^2(0.5)(0.5)} = 20$$

3.3. Propuesta

El trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial presenta un análisis de Seguridad e higiene industrial, Ergonómicos, Control de ruidos y vibraciones y que oferta la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí, para fortalecer los conocimientos de los profesionistas, el objetivo es que los ingenieros se destaquen con un alto criterio técnico y científico, permitiendo a la institución educativa superior incorporar especialistas versátiles en el ámbito mecánica e industrial, que contribuye al cambio de la matriz productiva y el mejoramiento del nivel de vida.

En torno a los objetivos planteados tenemos, el diagnóstico de la situación actual del taller mecánico de la carrera de Ingeniería Mecánica, implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para mejorar el ambiente laboral, procurar

salvaguardar la integridad de los docentes, estudiantes y técnicos, favorecer la funcionalidad de las maquinarias, equipos e instalaciones y optimizar la seguridad en las actividades prácticas de los estudiantes y docentes.

Los resultados alcanzados de la investigación fruto del procesamiento de trabajo de campo, comprenden el instaurar elementos cualitativos para perfeccionar la Seguridad e higiene industrial por competencia para la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí.

3.4. Visualización del alcance del estudio

La implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional permite llevar a cabo un control eficiente de todas las actividades que se realizan en el taller de mecánica.

El trabajo previo de titulación está orientado en beneficiar a docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí en formaciones técnicas en lo que respecta al sistema de gestión para que contribuya a mejorar las condiciones de trabajo, fortaleciendo las actividades prácticas y aprendizaje de los estudiantes en el taller de mecánica, con el fin de que ejerzan una adecuada actividad en esta área, ya que esta permite obtener un mayor criterio técnico profesional.

La propuesta estará fundamentada en la capacitación continua y persistente direccionada al personal académico de la Carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Manabí en relación de su dependencia.

3.5. Resultados esperados

Esta investigación se centra en profundizar conocimientos sobre los procedimientos de seguridad y salud ocupacional y el modelo a implementar de un diseño de sistema de

gestión técnico para la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí para la prevención de los riesgos y peligros, daños en las máquinas, y tiempos improductivos que se puedan originar en el “taller de mecánica” con el fin de obtener una mejora en el rendimiento de los procesos y optimizar de manera eficiente los recursos a emplearse.

3.6. Aporte en lo social

El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional es un conjunto de normas técnicas y protocolos necesarios para que empresas, industrias, instalaciones y personal, puedan funcionar apropiadamente, esta disciplina es importante ya que integra un abanico de diversas ciencias.

Esta especialidad se ha desarrollado ampliamente y se torna importante en aplicar ya que se encarga de planificar, ejecutar, verificar, medir y controlar. No poner atención a estas directrices se puede originar un menoscabo en la productividad lo que representaría una marca negativo en la evolución de los procesos afectando generalmente a la sociedad.

3.7. Aporte en lo económico

Para aplicar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional se debe ejecutar de manera que los procesos sean eficaces para reducir costos, y obtener resultados óptimos, minimizando los riesgos y peligros existentes en los procesos a desarrollar.

La administración correcta del sistema de gestión permitirá que los profesionistas en esta rama puedan ejercer esta actividad sin ningún inconveniente dentro de cualquier empresa o institución en la que brinde sus servicios.

3.8. Aporte en lo científico

La seguridad y salud ocupacional tiene como propósito salvaguardar la integridad física de los trabajadores, optimizar los procesos y procurar la correcta funcionalidad de las instalaciones, maquinarias y equipos de las empresas en general, sabiendo que en el globalizado mundo de la industria la competitividad de los profesionales actualmente se basa en ejecutar sistemas integrados de gestión para aportar en la dinámica productividad de las compañías.

Para desarrollar el proyecto se pone a consideración los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, ayudando a fortalecer la formación científica, dejar funcional el espacio de prácticas a escala de procesos industriales y contribuir en el mejoramiento del ambiente de trabajo de los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Mecánica.

3.9. Hipótesis

Un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001 reducirá los factores de riesgo del taller de ingeniería mecánica de la Universidad Técnica de Manabí.

3.9.1. Comprobar hipótesis

Se pudo comprobar la hipótesis mediante la encuesta realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Manabí, obteniendo datos la cual se evidencia claramente que en las instalaciones del taller de mecánica existe una considerable índice de factores de riesgo a causa de la falta de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que ayude a reducir estos factores. Mediante la implementación de un sistema de gestión se puedo valorar los diferentes puestos de trabajo y la complejidad de los mismos, observando notoriamente la falta de

técnicas que permitan la identificación, medición y de control de riesgos en el desarrollo de las actividades prácticas educativas del estudiante, el poco conocimiento de este tipo de sistemas y la falta de capacitación promueven que los estudiantes adopten malos hábitos en sus prácticas y cometan actos inseguros, se encuentren expuestos a factor de riesgo de gran influencia en el taller de mecánica en la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí.

3.10. Definición de variables

3.10.1. Variable dependiente

Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional

3.10.2. Variable independiente

Taller de ingeniería mecánica

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA
El sistema de gestión es la parte del sistema de gestión medioambiental global que facilita la gestión de riesgos laborales asociados con el negocio. Esto incluye la definición de responsabilidades y estructura de la organización, para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales de la organización".	<p>NORMA OHSAS 18001</p> <p>BENEFICIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</p>	<p>Aplicación de un 100% de NORMA OHSAS 18001.</p> <p>Tipos de beneficios del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional para mejorar las condiciones de trabajo.</p>	<p>¿Conoce usted las normas internacionales de seguridad OHSAS 18001 que se pueden aplicar en el taller de ingeniería industrial?</p> <p>¿Tiene conocimientos de los beneficios que aporta el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional?</p>	<p>Encuestas a estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica.</p> <p>Entrevistas a docentes, responsables del taller de ingeniería mecánica y estudiantes.</p>

- **VARIABLE DEPENDIENTE:** Taller de ingeniería mecánica e industrial

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA
<p>La mecánica industrial es un arte que consiste en la construcción y mantenimiento de las máquinas que se dedican a alguna industria o empresa relacionada con la Ingeniería, que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva. Es necesaria en la mayoría de las empresas, en especial en aquellas que se dedican a los siguientes rubros: Mineras, Transportes, Procesos Metal Mecánicos, Químicas, Alimenticias y Servicios Públicos.</p>	<p>Taller de Mecánica e Industrial</p> <p>Distribución del taller de mecánica e industrial</p>	<p>Función del taller mecánico</p> <p>Distribución de áreas más críticas del taller</p> <p>Riesgos profesionales y accidentes de trabajo.</p>	<p>¿Conoce usted las funciones que se realizan en un taller de mecánica e industrial?</p> <p>¿Tiene conocimientos de las áreas más críticas del taller?</p>	<p>Encuestas a los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica.</p> <p>Encuesta a estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica e Industrial.</p>

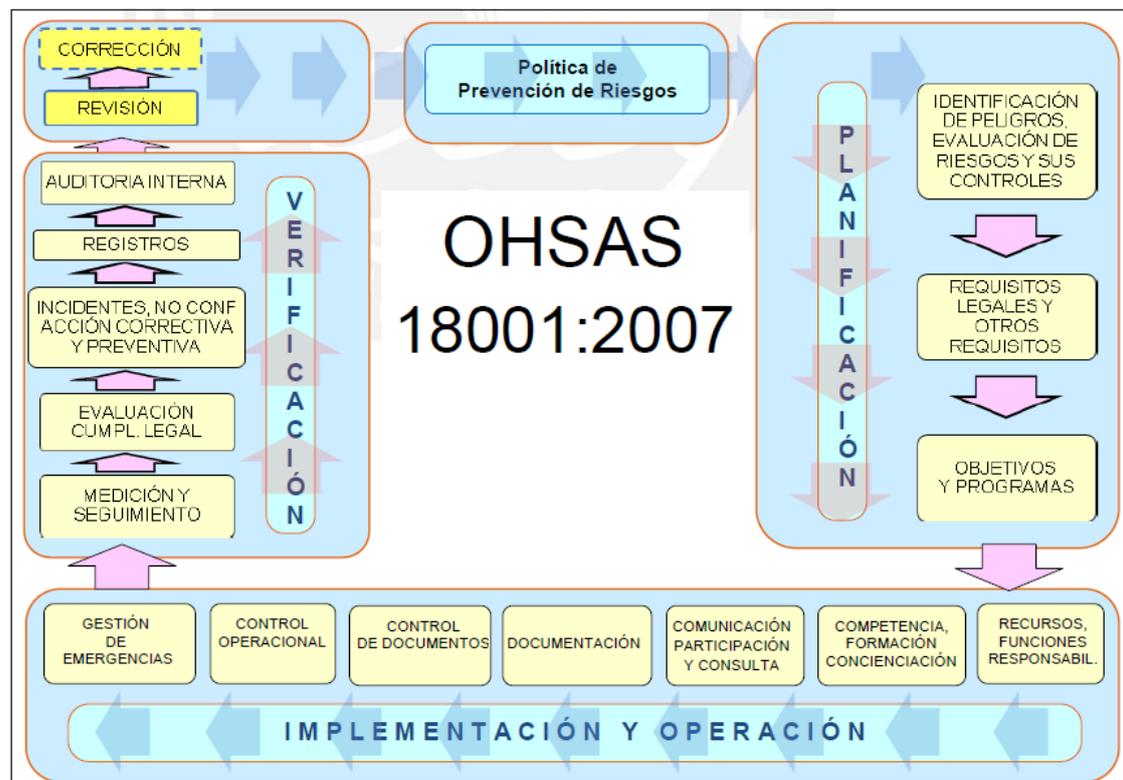
Capítulo IV

4.1. Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional en la empresa

4.2. Organización

Para llevar a cabo la implementación se constituye un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo formado por cuatro miembros que representan a la dirección y cuatro que representan a los trabajadores; así como ocho suplentes, todos ellos renovados cada 2 años. El comité está conformado por un presidente, un secretario y seis miembros. El acto de constitución e instalación así como las reuniones y acuerdos, serán asentadas en el libro de actas. Debiendo, al final del periodo, presentar un informe de las labores realizadas, que servirá de referencia al nuevo comité.

Para la correcta implementación de la Norma OHSAS 18001:2007, se sigue un proceso de planificación, implementación, operación y verificación (Véase Figura 16)



Fuente: Fundación Mapfre

Figura 16. Esquema de la Norma OHSAS 18001:2007

4.3. Política de Seguridad y Salud

Política del Sistema de Gestión: Se compromete a propiciar la permanente satisfacción de sus clientes en la formación y capacitación profesional, así como en los servicios técnicos y servicios empresariales que brinda.

Para ello, la empresa (Carrera de Ingeniería):

- Gestiona sus procesos de manera sistemática, con un enfoque de mejora continua, para alcanzar la calidad y nivel de satisfacción esperada por sus clientes, tanto aprendices, participantes, usuarios y empresas de los diversos sectores económicos.
- Promueve el desarrollo profesional, así como el bienestar, la salud y la seguridad ocupacional de su personal, para un desempeño institucional seguro, eficiente, eficaz y satisfactorio.
- Cumple con la legislación, reglamentación y demás regulaciones ambientales y sobre seguridad y salud ocupacional aplicables a sus actividades, y con los requisitos de los sistemas de gestión establecidos en normas internacionales y en los propios de la Institución.
- Desarrolla sus servicios con orientación a la prevención de la contaminación ambiental, al uso racional de los recursos, así como a la seguridad y salud ocupacional y a la mejora de su desempeño, incorporando estos aspectos en los contenidos curriculares y en las actividades de formación y capacitación profesional que ofrece.

4.4. Planificación

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

Se contará con un plano de ubicación de riesgos, el cual será elaborado en función de los riesgos presentados en las áreas de trabajo que lo requieran.

Para la identificación de riesgos se seguirá un proceso, como se aprecia en la Figura 17.



Figura 17. Proceso IPER Elaboración propia

La identificación de peligros/riesgos y la caracterización se realizará de la siguiente manera:

- Detallar el lugar donde se realiza la identificación de peligros/riesgos, así como el tipo de proceso, actividad, lugar y/o puesto de trabajo.

- Anotar las actividades que conforman un proceso y detallar si éstas son rutinarias, no rutinarias o de emergencia.
- Identificar el o los peligros asociados a la actividad realizada al interior, entorno o exterior de las instalaciones de la institución, categorizándolos de acuerdo a si son mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos o psicosociales.
- Identificar los riesgos asociados a cada peligro determinando si es de seguridad o salud ocupacional.
- Determinar la frecuencia (diario, semanal, mensual o semestral), el tiempo de exposición y número de personas expuestas al riesgo.
- Finalmente, señalar las medidas de control existentes, las cuales deben detallarse.

Los riesgos identificados serán evaluados por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, Directores, Jefes o Responsables de Área, con la finalidad de determinar aquellos que, dada su severidad y probabilidad de ocurrencia, son riesgos significativos y se propondrán medidas de control que permitan reducir o minimizar esos riesgos.

Los riesgos identificados y las medidas de control existentes obtenidos, serán trasladados al formato “Determinación de la significancia de riesgos y propuestas de control”.

Para esta evaluación, se aplica lo siguiente:

a) Determinación del valor de la probabilidad (P)

Para este caso, el valor de la probabilidad del riesgo estará en función de los siguientes índices:

- Índice de personas expuestas (a)
- Índice de procedimientos existentes (b)
- Índice de capacitación (c)

- Índice de frecuencia (d)

Cada índice, tiene valores predeterminados, que se selecciona de acuerdo a la naturaleza del riesgo y a las medidas de control existente. Estos valores se encuentran detallados en la tabla 5.

Índice	PROBABILIDAD (P= a+b+c+d)			
	Personas expuestas (a)	Procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de frecuencia (d)
1	De 1 a 15	Existen/son satisfactorios	Personal entrenado	Ocasional (Al menos una vez al semestre)
2	De 16 a 30	Existe parcialmente/ No son satisfactorios	Personal parcialmente entrenado	Frecuente (al menos una vez al mes)
3	Más de 31	No existen	Personal entrenado	Permanente (al menos una vez al día)

Tabla 5. Determinación de la Probabilidad

El valor de la probabilidad del riesgo es la suma de los valores de cada uno de estos índices

$$P = a + b + c + d$$

b) Determinación del valor de la severidad (S)

El valor de la severidad del riesgo está en función a que tan dañino puede llegar a serlo, cada índice se encuentra detallado en la tabla 6. Para determinar su valor se tiene en cuenta los siguientes valores:

- I. Condiciones de seguridad: en cuyo caso los valores van desde levemente dañino, dañino, hasta extremadamente dañino. Algunos ejemplos son:
 - Levemente dañino: Golpes leves, raspaduras, cortes superficiales, etc.
 - Dañino: Caídas con fracturas, cortes profundos, aprisionamientos de miembros, otros.

- Extremadamente dañino: Muerte, aplastamientos, quemaduras graves, pérdida o invalidez de miembros/órganos.
- II.** Salud ocupacional: en cuyo caso los valores van desde levemente dañino, daño a la salud reversible, hasta daño a la salud irreversible. Así tenemos algunos ejemplos:
- Levemente dañino: En casos que la persona afectada no requiera mayor cuidado.
 - Dañino a la salud reversible: Ej. Intoxicaciones, alergias, desmayos, etc.
 - Dañino a la salud irreversible: Ej. sordera, ceguera y daños a órganos, adquiridos en forma progresiva y de carácter permanente.

Índice	SEVERIDAD	
	SEGURIDAD	SALUD OCUPACIONAL
1	Levemente dañino	
2	Dañino	Dañino a la salud-Reversible
3	Extremadamente dañino	Dañino a la salud-Irreversible

Tabla 6. Determinación de la Severidad

c) Determinación del grado de riesgo (GR)

El grado de riesgo es el resultado de la multiplicación de los valores de la probabilidad y severidad. Dependiendo del valor obtenido, y en función a los estándares establecidos por la Institución, se determina si es que el riesgo es o no significativo (Véase tabla 7).

$$\text{GRADO DE RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{SEVERIDAD}$$

GRADO DEL RIESGO			
GRADO DE RIESGO		SIGNIFICANCIA	ACCIÓN A TOMAR
Hasta 4	Trivial	No significativo	No requiere control adicional
Hasta 8	Aceptable	No significativo	No requiere control adicional
Hasta 16	Moderado	Significativo	Programar e Implementar Controles
Hasta 24	Substancial	Significativo	Realizar un Estudio de la Actividad para Programar e Implementar Controles
Hasta 36	Inaceptable	Significativo	Realizar Inmediatamente un Estudio de la Actividad para Programar e Implementar Controles

Tabla 7. Determinación del grado de riesgo

Para nuestro caso se establecen como riesgos significativos aquellos que por su grado de riesgo estén comprendidos entre moderado, substancial e inaceptable y por lo tanto requieren una acción a tomar.

Los riesgos que resultaran ser no significativos, es decir aquellos cuyos grados de riesgo están hasta el rango de 8, no requieren ningún control adicional a tomar y se mantendrán realizando los que ya existen. Los esfuerzos se centrarán en gestionar los controles para los riesgos que resultaron ser significativos.

d) Propuestas de control

Definidos los riesgos significativos, el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y el personal involucrado en la actividad, proponen uno o un conjunto de controles que deben realizarse para minimizar o reducir el grado de riesgo hasta un nivel de riesgo aceptable. Los controles propuestos pueden tener como destino de aplicación: la fuente, el medio o el receptor.

Así mismo, para la reducción de los riesgos, se debe considerar la aplicación de controles de acuerdo al siguiente orden de prioridad:

- Eliminación

- Sustitución
- Controles ingenieriles
- Señalización, alertas y controles administrativos
- Equipos de protección personal

4.4.2. Requisitos legales y otros requisitos

En cada ámbito, se realiza la identificación de requisitos legales y otros requisitos a través de las fuentes de información y está a cargo de los responsables del sistema integrado de gestión, los gerentes, los directores, los jefes y responsables de área.

Al revisar las fuentes de información se identifican:

- Nuevos requisitos legales y otros requisitos.
- Modificaciones de los requisitos ya existentes.
- Derogaciones.
- Normas técnicas, metrológicas o similares.

En el ámbito de las Direcciones Zonales, los requisitos legales u otros requisitos (Alcance regional o municipal) identificados son reenviados por los directores zonales, jefes de centro y/o responsables de área a los responsables del Sistema Integrado de Gestión a fin de que evalúen su incorporación en el registro correspondiente.

En el ámbito de la Dirección Nacional, los requisitos legales u otros requisitos (nivel nacional) identificados son consolidados por los responsables del Sistema Integrado de Gestión y el gerente legal. De identificar algún requisito, el director nacional, o los demás gerentes, deben comunicarlo a los responsables del Sistema Integrado de Gestión.

Los Responsables del Sistema Integrado de Gestión evalúan si son aplicables a los productos y servicios, los aspectos ambientales y riesgos de seguridad y salud ocupacional de la institución.

Luego de determinar si los requisitos aplican los registran elaborando un breve resumen de los mismos y los incluyen en la “Hoja de Identificación de Requisitos Legales y otros Requisitos” (Anexo 6).

Los requisitos de carácter no legal que la institución asuma de forma voluntaria, también son registrados en el mismo formato.

4.4.3. Objetivos y programas

4.4.3.1. Objetivos

Una vez definida la política del Sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se establecieron los objetivos.

OBJETIVOS	INDICADOR	META
Cumplir con la legislación vigente, referente a salud ocupacional	$\frac{\text{No. Requisitos legales cumplidos}}{\text{No. Requisitos legales}}$	100%
Organizar y llevar a cabo eventos relacionados con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que fomenten la participación de los empleados de la organización.	$\frac{\text{No. Empleados capacitados en S\&So}}{\text{Total de empleados de la organización}}$	Mayor al 80%
Realizar capacitaciones que incentiven el uso de los elementos de protección personal y de esta manera minimizar los riesgos a los que se exponen los empleados de la organización.	$\frac{\text{No. Empleados capacitados en el uso de EPP}}{\text{Total de empleados de la organización}}$	Mayor al 90%
Establecer acciones preventivas que mejoren las condiciones de salud y trabajo de los empleados.	$\frac{\text{No. Acciones preventivas implementadas}}{\text{No. Riesgos identificados}}$	Mayor al 80%
Establecer un programa de salud ocupacional con el propósito de mantener un clima organizacional adecuado, garantizando el	$\frac{\text{Total de objetivos cumplidos del programa de salud ocupacional}}{\text{Total de objetivos del programa de salud ocupacional}}$	100%

buen estado físico, intelectual y emocional de las personas que conforman la organización.		
--	--	--

Tabla 8. Objetivos

4.4.3.2. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

El programa de seguridad y salud ocupacional busca establecer procedimientos para controlar los factores de riesgos, los accidentes laborales, las enfermedades profesionales entre otros; a través de jornadas de capacitación, la entrega de los elementos de protección personal y las brigadas de salud de tal forma que garanticen a los empleados de la organización mejores condiciones de salud y trabajo.

Se llevará un registro del Programa el cual tendrá un continuo monitoreo (Anexo 8). En este se considerará los siguientes aspectos:

- Riesgo significativo
- Nivel de significancia
- Medida de control
- Indicador
- Desempeño actual
- Meta
- Actividades
- Presupuesto
- Responsable
- Fecha de inicio
- Fecha de término
- Avance

4.5. Implementación y operación

4.5.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

Se procedió a definir las funciones y responsabilidades con alcance en los temas de seguridad y salud ocupacional.

Funciones de la empresa

- Garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el desempeño de todos los aspectos relacionados con su labor, en el centro de trabajo o con ocasión del mismo. Para esto planificará las acciones preventivas de los riesgos, teniendo en cuenta:
 - Las competencias de los trabajadores
 - Las características del ambiente y del puesto de trabajo
 - El tipo de actividades
 - Los equipos, los materiales o sustancias de uso
- Desarrollar acciones permanentes con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes.
- Identificar las modificaciones que puedan darse en las condiciones de trabajo y disponer lo necesario para la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales.
- Practicar exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acordes con los riesgos a que están expuestos en sus labores, los mismos que serán determinados por el comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Obligaciones de los trabajadores

- Cumplirán las normas, reglamentos e instrucciones de seguridad y salud que se apliquen en su puesto de trabajo y en todos los ámbitos de la institución.
- Usarán adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección personal y los colectivos.
- Operarán o manipularán equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos, sólo en los casos para los que hayan sido autorizados y/o capacitados.
- Cooperarán en la investigación de los accidentes de trabajo o cuando la autoridad competente así lo requiera.
- Velarán por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores u otras personas bajo su autoridad/competencia.
- Pasarán los exámenes médicos a que estén obligados por norma expresa, así como a los procesos de rehabilitación integral.
- Participarán en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales.
- Comunicarán a su jefe inmediato todo evento o situación que pueda poner en riesgo su seguridad y salud y/o las instalaciones físicas, debiendo adoptar, de ser posible, las medidas correctivas del caso.
- Reportarán de forma inmediata:
 - Incidentes o situaciones que pongan en riesgo a las personas, equipos y/o a las instalaciones; adoptando, sólo de ser posible, las medidas correctivas del caso.
 - Accidentes de trabajo
- Conocerán los Planes de Respuesta ante Emergencias dispuestos por la Institución y cumplirán los que les compete y participarán en los simulacros de emergencia programados periódicamente.

Funciones del comité de seguridad y salud en el trabajo

- Elaborar y presentar a la dirección los reportes consolidados de los accidentes de trabajo, así como los informes de investigación de los mismos y las medidas correctivas adoptadas.
- Colaborar con los inspectores de trabajo de la autoridad competente o fiscalizadores autorizados cuando efectúen inspecciones a la institución.
- Participar como ente promotor, consultivo y de control en las actividades orientadas a la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores.
- Propiciar la participación activa de los trabajadores y la formación de éstos, con miras a lograr una cultura preventiva de seguridad y salud en el trabajo, y promover la resolución de los problemas de seguridad y salud generados en el trabajo.

Responsabilidades del comité de seguridad y salud en el trabajo

- Asegurar que todos los trabajadores conozcan los reglamentos oficiales o internos de seguridad y salud en el trabajo de la Institución.
- Aprobar el programa anual de seguridad y salud en el trabajo y monitorear su cumplimiento.
- Vigilar el cumplimiento del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la institución.
- Investigar las causas de los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales que ocurren en la institución, emitiendo las recomendaciones preventivas y correctivas respectivas para evitar la repetición de los mismos y la atención oportuna y apropiada de los afectados.
- Verificar el cumplimiento de la implementación de las recomendaciones así como la eficacia de las mismas.

- Hacer visitas de inspección periódicas en las áreas administrativas, áreas operativas, instalaciones, maquinarias y equipos en función de la seguridad y salud en el trabajo.
- Hacer recomendaciones para el mejoramiento de las condiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo y verificar que se lleven a efectos las medidas acordadas y evaluar su eficiencia. Cualquier otro caso especial no contemplado, será analizado por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo a sus atribuciones, recomendando las medidas pertinentes
- Promover la participación de todos los trabajadores en la prevención de los riesgos del trabajo, mediante la comunicación eficaz y, la participación de los trabajadores en la solución de los problemas de seguridad, la inducción, la capacitación, el entrenamiento, concursos, simulacros, etc.
- Estudiar las estadísticas de los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales ocurridos en la Institución cuyo registro y evaluación deben ser constantemente actualizados.
- Asegurar que todos los trabajadores reciban una adecuada capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Colaborar con los servicios médicos y de primeros auxilios.
- Llevar en el libro de actas el control del cumplimiento de los acuerdos y propuestas del Comité.
- Reunirse mensualmente en forma ordinaria para analizar y evaluar el avance de los objetivos establecidos en el programa anual y en forma extraordinaria cuando las circunstancias lo exijan.
- Aprobar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.5.2. Competencia, formación y toma de conciencia

Se proporciona la capacitación necesaria para desarrollar y mantener las competencias requeridas en el puesto de trabajo, y a la vez asegurar la motivación del personal.

Todas las áreas funcionales de la empresa son responsables de la ejecución del Plan de Capacitación del personal a su cargo, con recursos y medios definidos en coordinación con la Gerencia de Recursos Humanos, registrando la capacitación recibida.

Para la formación y el correcto cumplimiento de la norma, se ha diseñado un manual de seguridad y salud ocupacional.

Manual de seguridad y salud ocupacional

El manual de seguridad y salud ocupacional describe de manera general las actividades que realiza la empresa para dar cumplimiento a los requisitos exigidos en la norma OHSAS 18001, así como la política, objetivos, responsabilidades, y referencia a los documentos que soportan el sistema.

Este documento debe ser revisado por la gerencia y los empleados, con el fin de evaluar su cumplimiento y de establecer nuevamente los objetivos y política a medida que este se va implementando.

El objetivo del manual de seguridad y salud ocupacional es dar los lineamientos necesarios para la creación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional que le permita a la organización controlar los riesgos a los que se enfrentan sus empleados y de esta manera mejorar su desempeño.

4.5.3. Comunicación, participación y consulta

Recursos humanos, junto con el coordinador del área de seguridad y salud ocupacional se encargarán de la comunicación y divulgación. A través de diferentes medios de comunicación como boletines, y el internet de la compañía entre otros, velarán para que los empleados de la organización sean conscientes de los efectos de su trabajo en la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y de cómo contribuye este al cumplimiento de los objetivos y la política establecida por la organización.

Se darán comunicaciones internas y externas relacionadas con los productos, procesos y actividades que realiza la empresa en el marco del sistema de gestión establecido.

4.5.4. Documentación

Se ha implementado los registros y documentación del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, en función de sus necesidades. Estos registros y documentos estarán actualizados y a disposición de los trabajadores y de la autoridad competente, respetando el derecho a la confidencialidad, siendo éstos:

- Registro de accidentes de trabajo, incidentes y de enfermedades ocupacionales en el que se hace constar la investigación y las medidas correctivas.
- Registro de exámenes médicos ocupacionales.
- Registro de identificación peligros y evaluación de riesgos.
- Registros del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y factores de riesgo ergonómicos en el control operacional.
- Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- Registro de Estadísticas de los datos referidos a seguridad y salud.
- Registro de equipos de seguridad o emergencia.

- Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.

4.5.5. Control operacional

Para identificar los controles operacionales necesarios, se consideran los riesgos en seguridad y salud ocupacional significativos y las características fundamentales de las actividades u operaciones que los generan.

Los controles operacionales se establecen e incluyen a través de:

- Instrucciones Operativas.
- Planes de Respuesta ante Emergencias.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Hojas de Seguridad.
- Criterios / Especificaciones de operación.
- Requisitos legales y otros requisitos aplicables.

La aplicación de los controles operacionales identificados es realizada por el personal ubicado en puestos clave, que son aquellos que intervienen en las actividades asociadas a los aspectos y riesgos significativos.

Se debe tener especial atención al personal de terceros en puestos clave que realicen actividades permanentes (vigilancia, comedor, fotocopias, etc.) o temporales (obras civiles, reparaciones, instalaciones, etc.); incluyéndolos en las capacitaciones necesarias.

El personal propio de la institución, se debe mantener capacitado para realizar las actividades vinculadas a los aspectos ambientales y riesgos significativos. Las actividades de capacitación son realizadas de acuerdo a un plan o en base a las necesidades.

Los controles operacionales quedarán establecidos en el formato de la “Matriz de control operacional – riesgos en seguridad y salud ocupacional significativos”.

4.5.6. Preparación y respuesta ante emergencias

Para responder ante emergencias, se ha establecido:

- Contar con brigadas de seguridad y emergencias, conformada por equipos operativos especializados, encargados en forma directa e inmediata de responder a cualquier emergencia.
- Implementar planes de respuesta ante emergencias, los cuales son documentos que detallan las responsabilidades, actuación y pasos a seguir para responder ante una eventual emergencia.
- Programar simulacros con la participación de todo el personal.

Los simulacros de cada una de las emergencias se realizarán con una frecuencia de por lo menos una vez al semestre. Luego de cada simulacro, el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá elaborar un informe, detallando las incidencias del simulacro y planteando acciones para mejorar la respuesta ante futuras emergencias y/o simulacros. (Aenor, Eukadi, 2010)³⁴

4.6. Verificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional en la empresa

4.6.1. Verificación

4.6.1.1. Medición y seguimiento del desempeño

La empresa planifica e implementa los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora para demostrar la conformidad de sus servicios con los requisitos definidos, asegurar la conformidad del sistema de gestión y mejorar continuamente su eficacia.

³⁴Aenor. (2010). Eukadi. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf aenor ediciones

El seguimiento y medición de los objetivos de gestión, se realiza a través de los programas de gestión correspondientes. Para el control de los riesgos significativos su monitoreo se realiza a través del programa de seguridad y salud ocupacional.

Los datos del avance de los programas de seguridad y salud ocupacional, controles operacionales, se remiten trimestralmente al responsable del sistema de seguridad y salud ocupacional quien informa al comité de seguridad y salud en el trabajo. Los responsables de la gestión de seguridad y salud ocupacional, realizan la consolidación y análisis de los datos recibidos, presentando la información al representante de la dirección. En base a las tendencias determinadas en el análisis correspondiente proponen mejoras al comité de gestión para su revisión y toma de acciones en la revisión por la dirección.

4.6.1.2. Evaluación del cumplimiento legal

La organización evaluará periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, para ello utilizará una matriz de monitoreo y evaluación del cumplimiento legal como la presentada en la tabla 9.

MATRIZ DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL									
APROBADO POR: Ministerio del trabajo			VERSIÓN:	FECHA:	ELABORADO Y REVISADO POR: Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional				
REQUISITOS APLICABLES	TIPO DE REQUISITO	FECHA DE PUBLICACIÓN	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO LEGAL	RESPONSABLE	REGISTRO	RESULTADO	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
Constitución de la República del Ecuador 2008	Legal	20/10/2008					SI	NO	
Ley de Seguridad Social	Legal	30/11/2001					SI	NO	
Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Legal	17/11/1986					SI	NO	
Decreto Supremo 2213 Convenio 121 sobre las prestaciones en caso de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. OIT	Legal	31/01/1978					SI	NO	
Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Legal	07/05/2004					SI	NO	
Código de Trabajo	Legal	16/12/2005					SI	NO	
Resolución 513. Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo	Legal	04/03/2016					SI	NO	

Tabla 9. Matriz de Monitoreo y Evaluación del Cumplimiento Legal

4.6.2. Investigación de incidentes, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Investigación de accidentes e incidentes

La investigación de un accidente o incidente, estará a cargo del comité de seguridad y salud en el trabajo.

La toma de datos de la investigación deberá incluir lo siguiente:

- Datos personales de los trabajadores implicados en el accidente, testigos.
- Datos del personal que intervienen en la investigación.
- Datos exactos del lugar de trabajo.
- Datos del trabajador accidentado.
- Descripción del accidente.

El análisis de los datos obtenidos servirá para suministrar la información necesaria para la capacitación del personal, corregir condiciones subestándares e implementar los elementos de protección personal.

El personal designado o responsable de área, registra en el formato “registro de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales” (anexo 12), todo aquel accidente de trabajo, incidente de seguridad y salud ocupacional o enfermedad ocupacional.

Mensualmente, el personal designado para el registro de los eventos mencionados, enviará el registro al jefe de área, quien a su vez lo remitirá al comité de gestión. De no haber ocurrido ningún evento, el personal designado para el registro comunica al jefe de área esta situación.

Prevención de riesgos

La empresa aplica las siguientes medidas de prevención de los riesgos laborales:

- Gestiona los riesgos, sin excepción, eliminándolos en su origen y aplicando sistemas de control a aquellos que no se puedan eliminar.
- Verifica el diseño de los puestos de trabajo, ambientes de trabajo, la selección de equipos y métodos de trabajo, la atenuación del trabajo monótono y repetitivo, éstos deben estar orientados a garantizar la salud y seguridad del trabajador.
- Elimina las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo, y si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro.
- Integra los planes y programas de prevención de riesgos laborales a los nuevos conocimientos de las ciencias, tecnologías, medio ambiente, organización del trabajo, evaluación de desempeño en base a condiciones de trabajo.
- Mantiene políticas de protección colectiva e individual.
- Capacita y entrena debidamente a los trabajadores.

Se realizará la recopilación de la información de los reportes de acciones correctivas y preventivas trimestralmente para su análisis correspondiente.

Acciones correctivas y preventivas

Las acciones correctivas y preventivas se determinan luego de identificar y analizar las causas de una no conformidad u observación detectada (véase la figura 18).

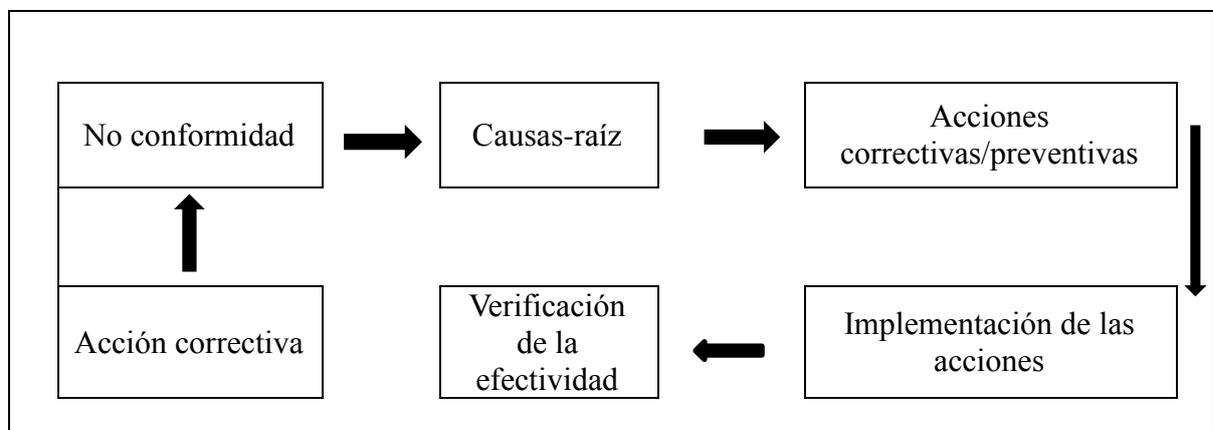


Figura 18. Relación de correspondencia de la acción correctiva/preventiva.

Es necesario un buen análisis de las no conformidades u observaciones para determinar su causa raíz y tomar acciones efectivas.

Se definirá el origen y se describirá en forma clara y precisa la situación encontrada.

Una vez determinada la(s) causa(s) raíz, se redactará la acción a tomar de manera tal que sea comprendida claramente por el responsable de su implementación. Las acciones deberán tener una fecha límite de implementación. Este campo es llenado por el responsable del área en donde se detectó la no conformidad u observación. El plazo para la determinación de la causa raíz y el planteamiento de la acción correctiva será de 10 días útiles luego de registrada la no conformidad u observación en el reporte correspondiente.

4.6.3. Control de los registros

Todas aquellas personas que por la naturaleza de su función manejan registros del sistema de gestión, son responsables de archivar, conservar, proteger, conservar y eliminar los registros del sistema de gestión de acuerdo a lo establecido.

El acceso a la información contenida en un registro, puede ser solicitado por cualquier miembro de la institución al responsable de archivar y conservar los registros en referencia, siempre y cuando la información solicitada le sea necesaria y relevante para ejecutar bien su propio trabajo.

El registro se archiva de manera clasificada facilitando su ubicación e identificación, pudiendo usar muebles ordenadores, medios electrónicos u otros, que satisfagan esta exigencia.

4.6.4. Auditoría interna

El representante de la dirección en coordinación con los responsables del sistema de gestión, elabora el programa anual de auditorías internas el cual incluye al equipo de auditores designados.

El programa anual de auditorías internas, contempla por lo menos una auditoría interna para cada área funcional dentro del alcance del sistema de gestión. La frecuencia puede aumentar en función al estado e importancia del proceso o actividad a auditar y al resultado de las auditorías, pudiendo reprogramarse nuevas visitas en el mismo periodo de acuerdo a lo mencionado.

Las auditorías a un mismo centro de formación, o área funcional se realizarán con un intervalo no mayor a 18 meses. El auditor coordinará con el auditado, la fecha de la auditoría con una anticipación de al menos siete días útiles.

Los resultados de las auditorías internas y/o externas son analizados cualitativamente, lo cual debe permitir determinar tendencias, recurrencias que deberán ser corregidas, así como oportunidades de mejora. Las acciones preventivas deben identificarse y difundirse a fin de que sean aplicadas en donde corresponda. El análisis de los resultados de las auditorías es elemento de entrada de las revisiones por la dirección.

4.6.4.1. Auditores

Selección

El representante de la dirección solicita a los gerentes y directores, seleccionar dentro de su personal, a quienes por su formación, experiencia, personalidad y otros atributos, puedan ser auditores.

Requisitos

- Más de un año de antigüedad en la empresa.
- Formación académica por encima del nivel secundario.
- Atributos personales como: analítico, observador, crítico, firme en sus decisiones, entre otros.
- Conocimiento de sistemas de gestión.

Responsabilidades

- Planificar, preparar y ejecutar las auditorías junto con los auditores del equipo seleccionado, si fuera el caso.
- Emitir los reportes de acción correctiva/preventiva.
- En la reunión de cierre, comunicar a los auditados el resultado de la auditoría.
- De ser oportuno, orientar al auditado en el planteamiento de acciones correctivas o preventivas, luego del correspondiente análisis de causa raíz.
- Dar conformidad a las acciones correctivas/preventivas planteadas por los auditados.
- Revisar la documentación y preparar la lista de verificación de los requisitos que van a auditar.
- Ejecutar las auditorías internas, anotar todas las observaciones relevantes recogidas en el área auditada, haciendo referencia precisa al acápite, inciso, etc. De los documentos contra los cuales se auditó, igualmente anotan los casos, personas o circunstancias que permitan ejemplarizar y sustentar no conformidades u observaciones.
- Al finalizar la auditoría, presentar el “informe de auditoría interna de gestión” al auditado y posteriormente al representante de la dirección.

4.6.4.2. Auditados

- Facilitar el acceso a las instalaciones y proporcionar la información que soliciten los auditores.
- Cooperar con los auditores para asegurar el éxito de la auditoría interna.
- Aplicar las acciones correctivas/preventivas que se deriven del informe de auditoría interna de gestión y contenidos en el “reporte de acciones correctivas y/o preventivas” rubricado por el auditor.

4.7. Revisión por la dirección

La revisión del sistema de gestión es responsabilidad del director y tiene como objetivo evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos y que la política institucional es efectiva; por tal motivo semestralmente el director revisa el sistema de gestión, para lo cual convoca especialmente al comité de gestión.

Información para la revisión

Se dispone de la información siguiente.

- Los resultados de las auditorías internas y externas, presentados por los responsables del sistema de gestión.
- Retroalimentación del grado de satisfacción de los clientes.
- El desempeño de los procesos y la conformidad de los servicios, identificados a través del análisis de los indicadores correspondientes.
- El desempeño de seguridad y salud ocupacional.
- El resultado de la participación y consulta de los trabajadores dentro del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Los resultados de la evaluación del cumplimiento legal aplicable y la evolución de los mismos.

- El grado de cumplimiento de los objetivos de gestión.
- El tratamiento dado a las no conformidades, como resultado de las auditorías internas y externas, lo mismo que a los resultados de inspecciones, supervisiones, quejas, entre otros.
- Informe sobre el resultado de las acciones de seguimiento de anteriores revisiones por la dirección.
- Cambios que podrían afectar al sistema de gestión.

4.8. Beneficios de la implementación del sistema

- Toda empresa busca asegurar a sus trabajadores, a sus procesos e instalaciones. Al implementar el sistema de seguridad y salud ocupacional, la empresa cuenta con mayor poder de negociación con las compañías de seguros, debido al respaldo confiable que representa el tener sus riesgos identificados y controlados.
- El contar con la norma OHSAS 18000 implementada, brinda un respaldo a la empresa; ya que aporta antecedentes de su gestión en caso se presente alguna demanda laboral por negligencia ante un siniestro de trabajo.
- Otro beneficio es la reducción del riesgo de accidentes de gran envergadura; y con ello la reducción del número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo.
- Asegura que la fuerza de trabajo esté bien calificada y motivada a través de la satisfacción de sus expectativas de empleo.
- Brinda mayor seguridad para el cumplimiento de la legislación respectiva. (Terán Pareja, 2012)³⁵

³⁵ Terán Pareja, I. (03 de 12 de 2012). Repositorio PUCP. Recuperado el Agosto de 2017, de Repositorio PUCP: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1620>

4.9. Recolección de los datos

4.9.1. Análisis de los datos

Preguntas:

1. Usted realiza prácticas en el taller de mecánica para cumplir actividades educativas.

Si (20) No (0)

Grafico 1



Cuadro 1

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	20	100%
No	0	0%
Total	20	100

Interpretación

De 20 estudiantes encuestados el 100% dio como respuesta que si realiza prácticas en el taller de mecánica para cumplir actividades educativas.

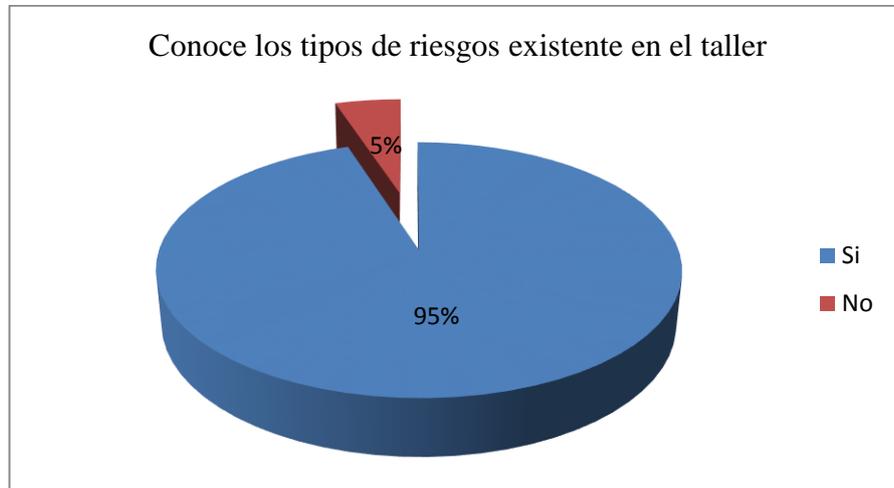
Análisis

Se puede observar que todos los encuestados si realiza prácticas en el taller de mecánica siendo en su totalidad el resultado positivo, se obtuvo este resultado porque fue justamente a estudiantes que ya estén realizando actividades prácticas en el taller.

2. Usted conoce los tipos de riesgo existentes en el taller de mecánica.

Si (19) No (1)

Grafico 2



Cuadro 2

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	19	100%
No	1	5%
Total	20	100

Interpretación

Nos muestran los resultados tabulados que el 95% de los estudiantes conocen los riesgos de accidentes que pueden sufrir mientras que 5% no conoce los riesgos.

Análisis

Claramente podemos observar la alta cifra de estudiantes que si conoce los tipos de riesgo existentes en el taller de mecánica. Indicándonos que hay un buen conocimiento de seguridad impartido en las aulas de clases pero que a la vez los estudiantes están propensos a sufrir un accidente por la falta o escasas de equipos de protección personal en el taller.

3. Conoce usted si existe un diseño de seguridad y salud ocupacional en el taller de mecánica.

Si (1) No (19)

Grafico 3



Cuadro 3

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	1	5%
No	19	95%
Total	20	100

Interpretación

El 95% de estudiantes no conoce que si exista un diseño de seguridad y ocupacional en el taller de mecánica y un 5% que si conoce del mismo.

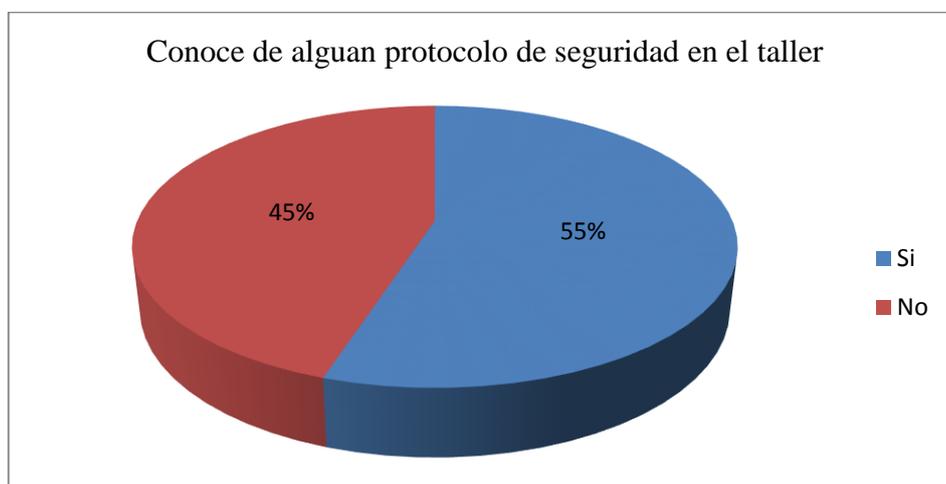
Análisis

Siendo tan alta la cifra de estudiantes que desconoce que exista un diseño de seguridad y salud ocupacional en el taller nos demuestra de que no existe, aunque solo un estudiante respondió que si tal vez si a conocer de qué se trata pero de que exista en el taller no hay.

4. Existe algún protocolo de seguridad a seguir en caso de un percance en el taller de mecánica.

Si (11) No (9)

Grafico 4



Cuadro 4

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	11	55%
No	9	45%
Total	20	100

Interpretación

Las encuestas nos dan como resultado un 55% conoce de algún protocolo a seguir en caso de un percance en el taller de mecánica y el 45% no conoce ninguno.

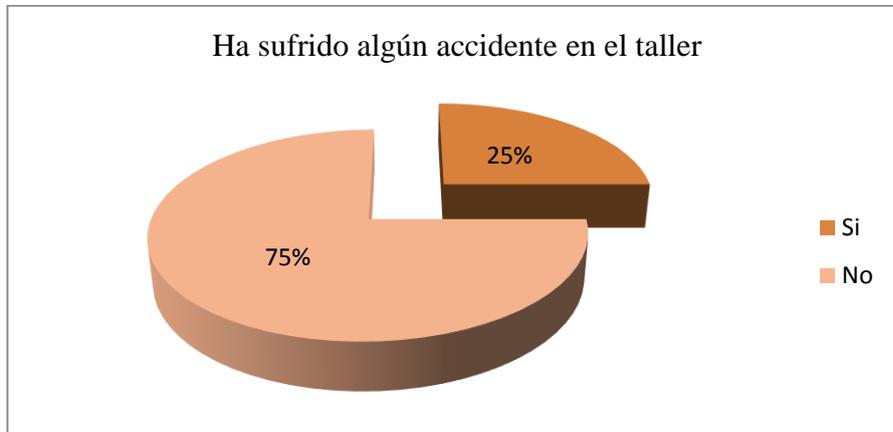
Análisis

Gran parte de estudiantes que realizan sus prácticas en el taller si conoce de un protocolo este que ha sido manifestado y enseñado como parte teórica de las clases por el docente o el técnico del taller pero que no existe de planta en el taller un protocolo a seguir.

5. Ha sufrido algún accidente en el taller de mecánica.

Si (5) No (15)

Grafico 5



Cuadro 5

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	5	25%
No	15	75%
Total	20	100

Interpretación

El 25% de estudiantes si ha sufrido de accidentes mientras que un 75% no ha sufrido ninguna clase de accidentes.

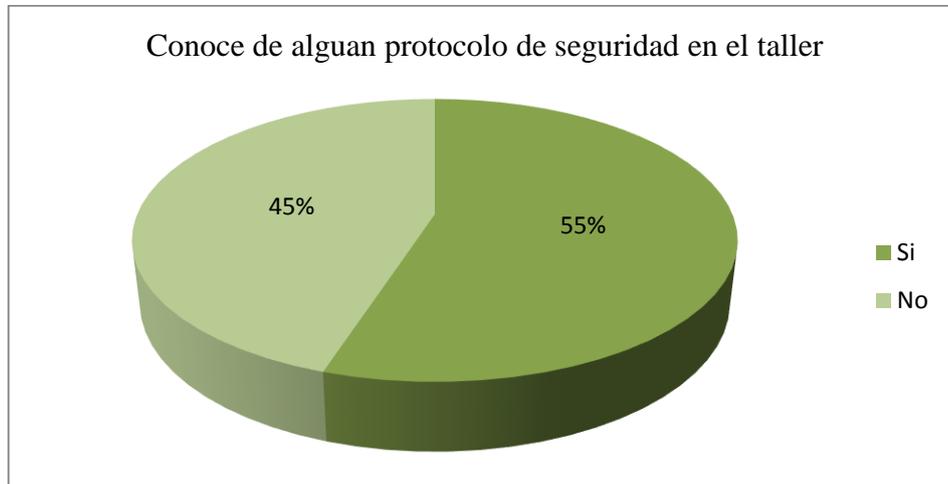
Análisis

Una pequeña parte de practicantes en el taller dice si haber sufrido un accidente pero leves no de gravedad y una mayoría no ha sufrido ningún accidente pero no quiere decir que no haiga riesgos siempre debemos tomar la seguridad correspondiente porque en cualquier momento en el taller estamos propenso a poder sufrir un accidente.

6. Cuenta usted con equipos de protección personal en el taller de mecánica.

Si (11) No (9)

Grafico 6



Cuadro 6

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	11	55%
No	9	45%
Total	20	100

Interpretación

Los estudiantes respondieron el 55% que si cuentan con equipos de seguridad y el 45% que no dispone de estos equipos de protección.

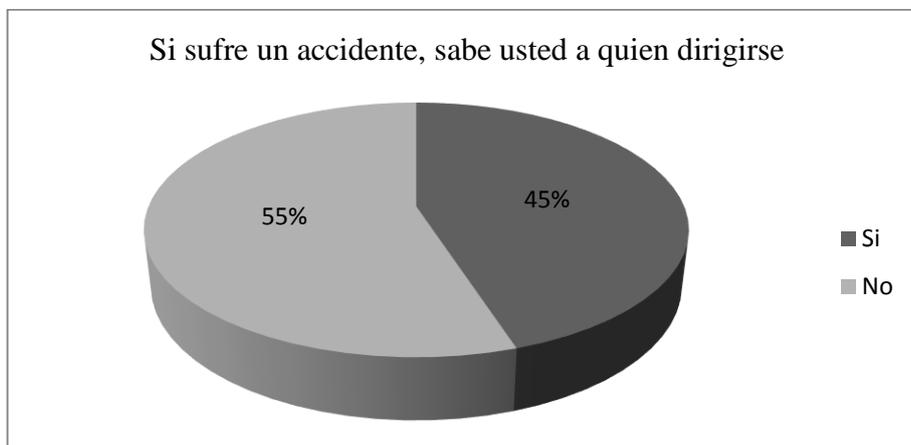
Análisis

Observamos que una mayoría dispone de los equipos y otra no, nos podemos dar cuenta que cuando en el taller hay pocos practicantes algunos pueden usar equipos de protección pero cuando hay varios haciendo la practicas muchos no usan protección esto se debe a los pocos y escasos equipos de protección que tiene el taller, varios de los estudiantes usan equipo propio.

7. En caso de algún accidente en el taller de mecánica, sabe usted a quien dirigirse.

Si (9) No (11)

Grafico 7



Cuadro 7

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	9	45%
No	11	55%
Total	20	100

Interpretación

Con un total de 20 estudiantes encuestados un 55% no tienen el conocimiento de a quién debe dirigirse en caso de tener un accidente en el taller de mecánica. Mientras que solo un 45% si tiene el conocimiento indicado.

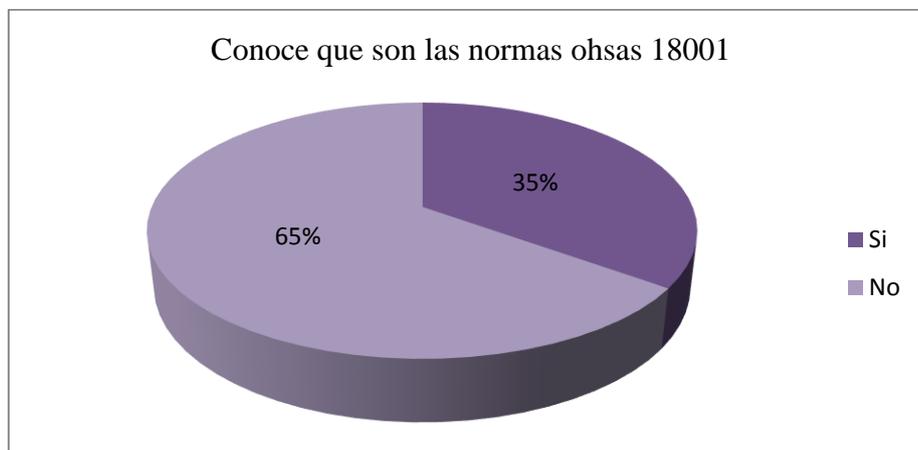
Análisis

Estos nos demuestran claramente que aún existe un gran porcentaje de estudiantes que desconoce a quien dirigirse en caso de tener un accidente mientras realiza prácticas en el taller de mecánica esto se debe a la poca información del taller que reciben los estudiantes por parte del docente y técnico encargado del taller.

8. Tiene usted algún conocimiento que son las normas OHSAS 18001

Si (7) No (13)

Grafico 8



Cuadro 8

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	7	35%
No	13	65%
Total	20	100

Interpretación

Con un resultado de 65% que desconocen que son las normas OHSAS 18001. Mientras que tan solo el 35% si conoce claramente de estas normas.

Análisis

En esta pregunta las cifras fueron desfavorables ya que la mayoría de estudiantes encuestados desconocen de las normas OHSAS 18001, estos en casos de estudiante de niéveles inferiores los superiores si tiene conocimientos esto se debe conocimientos de las normas debe darse a conocer de los niveles inferiores para que al momento de que ya vayan a realizar sus prácticas ya tengan conocimientos de estas normas de seguridad.

9. Requiere permanentemente herramientas y equipos de seguridad para el cumplimiento de sus actividades educativas en el taller de mecánica.

Si (16) No (4)

Grafico 9



Cuadro 9

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	16	80%
No	4	20%
Total	20	100

Interpretación

Presentando un porcentaje de 80% con un sí. Considera que es necesario permanentemente herramientas y equipos de seguridad para el cumplimiento de las actividades educativas en el taller mientras un 20% dice no ser necesario.

Análisis

Los estudiantes presentaron un mayor índice a que realmente consideran que es necesario mantener herramientas y equipos de seguridad durante las actividades en el taller.

10. Le gustaría contar con equipos de seguridad personal para realizar sus prácticas de una forma más segura en el taller de mecánica.

Si (20) No (0)

Grafico 10



Cuadro 10

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	20	100%
No	0	0%
Total	20	100

Interpretación

Con un total de 20 estudiantes encuestados podemos ver que en su totalidad ellos presentan un gran interés en contar con equipos de seguridad personal para actividades en el taller.

Análisis

En esta pregunta las cifras fueron favorables en su totalidad y nos demuestra que a todos les gustaría contar con equipos de protección personal durante sus actividades aunque en otras pregunta relacionadas a estas respondieron no pero piensan también que si es también importante porque están consiente de que están propenso a riesgos.

4.10. Conclusiones

- La ejecución de un diagnóstico de la situación actual en términos de seguridad y salud ocupacional, del taller de Ingeniería Mecánica tiene como finalidad recabar información de trabajos previos, pero se pudo constatar porque no existen ningún trabajo que antecedan a esta investigación ya que no se encontró documentos que lo pueda corroborar.
- El cumplimiento exigido por la Norma OHSAS 18001, se plasma desde el momento que se implementa el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, luego de eso se determina el nivel de consecución respecto a los requerimientos gubernamentales.
- Aplicando la normativa estandarizada internacional OHSAS 18001, se consigue un desempeño eficiente en el campo de la prevención, a través de un proceso de mejora continua. De este modo el taller de ingeniería mecánica pueden hacer uso, de una importante herramienta para cumplir con los requisitos técnicos y legales vigentes en la legislación Ecuatoriana, establecidos respectivamente por las instituciones gubernamentales reguladoras.
- La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional contribuye a la mejora continua de la organización a través de la integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos del taller de mecánica y el uso de herramientas y actividades de mejora, procurando alcanzar la calidad total de todos los procesos.

- Implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud brinda al taller de mecánica datos y estadísticas sobre su desempeño en los trabajos ejecutados por estudiantes y docentes.
- La ejecución de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional es de suma importancia en el taller de mecánica ya que procura reducir potencialmente los tiempos improductivos y los costos asociados a eventos desafortunados que puedan ocurrir.

4.11. Recomendaciones

- Ejecutar un diagnóstico de la situación actual de la planta piloto en el tema de seguridad y salud ocupacional, brinda los lineamientos para poder ejecutar las actividades de implementación de sistema de una manera planificada y organizada, este tipo de diagnósticos se los debe hacer cada vez que se vaya a intervenir con inspecciones para identificar, medir, y controlar los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores o cada vez que se lo amerite.
- Para que el proceso de implementación del sistema de seguridad y salud sea exitoso es necesario que se realicen capacitaciones en el funcionamiento del sistema, teniendo un especial énfasis en las personas encargadas de la seguridad en el taller de mecánica.
- Se debe periódicamente analizar las leyes vigentes en el Ecuador que permitan seguir los pasos adecuados para dar sustento al marco legal respecto al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

- Al momento de aplicar la Norma OHSAS 18001 se prioriza que todos los niveles jerárquicos del taller de mecánica estén comprometidos con el sistema de seguridad y salud ocupacional para que se cumplan los objetivos trazados por el sistema de gestión.
- Se deben instaurar jornadas de concientización que reflejen la importancia del uso de equipos de protección personal y la consumación de medidas de control, para quienes realicen sus actividades en el taller de mecánica y adquieran un compromiso con la seguridad y salud ocupacional, trabajen en un ambiente óptimo, y eviten la concepción de accidentes laborales y enfermedades de tipo profesional.
- Es recomendable realizar la implementación general del sistema integrado de gestión que consiste en tomar como referencia las normas ISO 9001 de calidad, las normas ISO 14001 de ambiente y las normas OHSAS 18001 de seguridad y salud ocupacional, para alcanzar la calidad total, poder brindar bienes y servicios de alta gama, ser amigable con el ambiente, realizar auditorías y seguimiento ambiental y de seguridad y salud ocupacional, optimizar recursos y conseguir una armonía en los procesos operacionales.

Capítulo v

5.1. Presupuesto

Previo a la obtención del título de ingeniero industrial modalidad: proyecto investigativo

Tema: Diseño del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en base a los estándares de la norma OHSAS 18001 aplicado en el taller de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		EGRESADOS
Ing. Carlos Litardo Velásquez		Miranda Fernández Carlos Vera Loor Juan Carlos
Nº	CONCEPTOS	VALOR
1	Transporte	75.00
2	Desarrollo de la investigación	240.00
3	Suministros, equipos y materiales	80.00
4	Material bibliográfico e impresiones	60.00
5	Anillados	15.00
TOTAL		470.00

5.2. Cronograma valorado

Actividades	Tiempo en meses																Recursos	Materiales	Otros	Costos USD	
	1				2				3				4								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Recopilación de información	■	■	■														Autores	Internet, libros de texto	Varios	15	
Aplicación de las técnicas				■													Autores	Internet, folletos	Varios	10	
Encuesta, tabulación y análisis de datos					■	■	■										Autores	Folletos, copias, pc, carpetas, bolígrafos	Varios	10	
Tema y planteamiento de problema								■									Autores y tutor	Internet, folletos, libros de texto, pc	Varios	5	
Desarrollo de marco teórico									■	■	■						Autores	Internet, folletos, libros de texto, pc	Varios	30	
Visualización del alcance del estudio												■					Autores y tutor	Internet, folletos, libros de texto, pc	Varios	5	
Elaboración de hipótesis y definición de variables													■				Autores y tutor	Internet, folletos, libros de texto, pc	Varios	10	
Desarrollo y diseño de la investigación											■	■	■	■			Autores y tutor	Internet, folletos, libros de texto, pc	Varios	55	
Presentación del al tutor y revisor														■	■		Autores, tutor y revisor	Folder, impresiones, copias, sobres	Varios	25	
Sustentación																■	Autores y tribunal	Pc, proyector		5	
Total																					170

Referencias bibliográficas

- Instituto Tecnológico Superior Carlos Cisneros. (8 de Junio de 2012). *Slide Share*. Recuperado el Julio de 2017, de Slide Share: <https://es.slideshare.net/leoonvallejo/qu-es-la-mecnica-industrial-y-a-qu-se-dedica>
- Arukasi*. (8 de Septiembre de 2011). Recuperado el Julio de 2017, de Arukasi: <https://arukasi.wordpress.com/2011/09/08/78/>
- Blogger: Salud Ocupacional 2*. (5 de Mayo de 2011). Recuperado el Julio de 2017, de Blogger: Salud Ocupacional 2: http://salud-ocupacional-nusefa-cartilla2.blogspot.com/2011/05/riesgo-es-la-posibilidad-de-que-ocorra_3394.html
- Wikipedia*. (26 de Marzo de 2017). Recuperado el Julio de 2017, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_herramienta
- Aenor. (2010). *Eukadi*. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf aenor ediciones
- Aenor. (2010). *Eukadi*. Recuperado el 15 de 04 de 2017, de http://www.euskadi.eus/contenidos/evento/jt_ohsas18001_2010/es_evento/adjuntos/OHSAS_18001.pdf aenor ediciones
- Alejandra, B. R. (2013). *Monografias*. Recuperado el 2017, de <http://www.monografias.com/trabajos96/seguridadindustrial/seguridadindustrial.shtml#ixzz4jqSHJHjF>
- Alejandra, B. R. (2013). *Monografias*. Recuperado el 2017, de <http://www.monografias.com/trabajos96/seguridadindustrial/seguridadindustrial.shtml#ixzz4jqSHJHjF>
- Carrillo Hidalgo, N. E. (1996). *Seguridad e Higiene Industrial*. Lima.
- (2008). En R. C. César, *Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral*. México: Limusa S.A.
- Conceptos. (2010). *es.scribd.com*. Recuperado el 2017, de <https://es.scribd.com/doc/55278750/Concepto-de-Marco-Legal-en-lo-Juridico-SEMINARIO>
- Constitucion del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Inocar*. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf
- Constituyente, A. N. (2015). *Inocar*. Recuperado el 05 de 04 de 2017, de http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica
- Cortes Diaz , J. (2005). En *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo. 8va Edición*. Madrid: Tebar S.L.
- Distrital, V. (07 de 12 de 2016). *Veedurial Distrital*. Recuperado el 19 de 04 de 2017, de <http://veedurialdistrital.gov.co/sites/default/files/planeacion/Plan%20Salud%20Ocupacional%2C%20Gestion%20SST%202016.pdf>
- (2003). En O. S. Estela, *Legislación sobre la Seguridad en el Trabajo: Sector Industrial*. Lima: CGTP.
- excellence, i. (19 de 09 de 2016). *isotools excellence*. Recuperado el 19 de 04 de 2017, de <https://www.isotools.org/pdfs-pro/ebook-ohsas-18001-gestion-seguridad-salud-ocupacional.pdf>
- (2010). En H. R. Fernando, *Salud Ocupacional: Conceptos Basicos. 2da Edición*. Bogota: Ecoe Ediciones.

- Group, E.-C. (04 de 04 de 2014). *Definiciona*. Recuperado el 15 de 04 de 2017, de <https://definiciona.com/plantas-industriales/>
- Henao Robledo, F. (2010). Salud Ocupacional. En F. Henao Robledo, *Conceptos basicos. 2da Edicion*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Hortua, U. (2012). Recuperado el 2017, de [/uriash.blogspot.com](http://uriash.blogspot.com): <http://uriash.blogspot.com/2012/> Urias Hortua Monterrey
- Iso, N. (2015). *Nueva Iso*. Recuperado el 2017, de <http://www.nueva-iso-45001.com/2015/11/sistema-gestion-seguridad-y-salud-trabajo-ohsas-18001/>
- Isotools. (2016). *Isotools*. Recuperado el 2017, de <https://www.isotools.org/2016/09/06/consiste-sistema-gestion-la-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>
- IsoTools. (6 de Septiembre de 2016). *IsoTools*. Recuperado el 2017, de IsoTools: <https://www.isotools.org/2016/09/06/consiste-sistema-gestion-la-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>
- Julian, P. (2014). *definición de plantas industriales*. Recuperado el 2017, de (<http://definicion.de/plantas-industriales/>)
- Manuel, E. P. (2010). *Oshas 18001:2007 adaptado a 18002:2008 Sistema de Gestión de la Seguridad y salud en el Trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.
- (2005). En C. D. María, *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo. 8va Edición*. Madrid: Tébar S.L.
- Meneses, M. (13 de Junio de 2014). *mariomenesescpo.com*. Recuperado el Julio de 2017, de mariomenesescpo.com: <https://mariomenesescpo.com/2014/06/13/seguridad-integral/>
- Meneses, M. (2014). *MarioMenesescpo.com*. Recuperado el 2017, de <https://mariomenesescpo.com/2014/06/13/seguridad-integral/>
- Moná Henao, J. C. (15 de Enero de 2014). *SlideShare*. Recuperado el Julio de 2017, de SlideShare: <https://es.slideshare.net/Juanmon1/medidas-de-seguridad-taladro>
- Muñoz. (10 de 11 de 2005). *Sisbib.unmsm*. Recuperado el 18 de 04 de 2017, de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/munoz.pdf
- Murcia, U. d. (2014). www.um.es/web/veterinaria/. Recuperado el 2017, de <http://www.um.es/web/veterinaria/contenido/centro/instalaciones/planta-piloto>
- Norma, C. H. (1996). Seguridad y Salud Ocupacional. Lima.
- NUEVA ISO , 4. (18 de Noviembre de 2015). *NUEVA ISO 45001:2016*. Recuperado el Julio de 2017, de NUEVA ISO 45001:2016: <http://www.nueva-iso-45001.com/2015/11/sistema-gestion-seguridad-y-salud-trabajo-ohsas-18001/>
- Ospina Salinas, E. (2003). En *Legislacion sobre la seguridad en el trabajo: Sector Industrial*. Lima: CGTP.
- Palomino, E. A., & Sánchez Rivero, J. M. (2010). *Oshas 18001:2007 adaptado a 18002:2008 Sistema de Gestión de la Seguridad y salud en el Trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Parra, E., & Cataño, J. (21 de Marzo de 2009). *Mecanica Industrial*. Recuperado el Julio de 2017, de Mecanica Industrial: <http://mecanicaelectro.blogspot.com/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definicion.de*. Recuperado el 2017, de Definicion.de: <http://definicion.de/salud-ocupacional/>
- Porto, J. P. (2013). *Definición. de* . Recuperado el 2017, de <http://definicion.de/salud-ocupacional/>
- Quito: UCE. (26 de Abril de 2013). *DSpace*. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1642>
- Ramirez Cavassa, C. (2008). Seguridad Industrial. En *Un Enfoque Integra*. Mexico: Limusa S.A.

- Repositorio UTM. (2015). *DSpace*. Recuperado el Julio de 2017, de DSpace: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/703>
- Reynaldo, V. Z. (2001). *Cómo Evaluar un Sistema de Gestión de la Seguridad E Higiene Ocupacional*.
- Rodriguez. (2013). *repositorioacademico.upc.edu.pe*. Recuperado el 05 de Abril de 2017
- Rural, I. (07 de 11 de 2005). *Uclm*. Recuperado el 18 de 04 de 2017, de https://previa.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf
- Sabrina, T. P. (03 de 12 de 2012). *Repositorio PUCP*. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1620>
- SalazarLópez, B. (2016). *ingenieriaindustrialonline.com*. Recuperado el 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/> Política de privacidad
- Terán Pareja, I. (03 de 12 de 2012). *Repositorio PUCP*. Recuperado el Agosto de 2017, de Repositorio PUCP: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1620>
- Universidad de Oviedo. (s.f.). *Uniovi*. Recuperado el Julio de 2017, de Uniovi: <http://www.prevencion.uniovi.es/seguridad/seguridadtaller/soldaduraelectrica>
- Universidad Tecnologica de Pereira. (29 de Abril de 2013). <http://repositorio.utp.edu.com>. Recuperado el Julio de 2017, de <http://repositorio.utp.edu.com:8080/repositorio/utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3437/6136286132H868.pdf;jsessionid=3A3A0B7A344014BF2A961212D78B9A41?sequence=1>
- uson. (22 de 10 de 2008). <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/4324/Capitulo10.pdf>. Recuperado el 15 de 04 de 2017, de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/4324/Capitulo10.pdf>
- Velázquez Zaldivar, R. (20 de Octubre de 2001). *Gestiopolis*. Recuperado el Julio de 2017, de Gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/como-evaluar-sistema-gestion-seguridad-higiene-ocupacional/>
- Vivir, M. d. (2013). *senplades*. Recuperado el 05 de 04 de 2017, de <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

Anexos

Anexo 1. Encuesta aplicada a los estudiantes de ingeniería mecánica e industrial

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

La presente encuesta busca conocer los criterios que tienen los estudiantes respecto a la importancia que debe tener un diseño de seguridad y salud ocupacional en el taller de mecánica.

1. Usted realiza prácticas en el taller de mecánica para cumplir actividades educativas.
Si () No ()
2. Usted conoce los tipos de riesgos existentes en el taller de mecánica.
Si () No ()
3. Conoce usted si existe un programa de salud ocupacional y seguridad industrial del taller de mecánica.
Si () No ()
4. Existe algún protocolo de seguridad a seguir en caso de un percance en el taller de mecánica.
Si () No ()
5. Has sufrido algún accidente en el taller de mecánica.
Si () No ()
6. Cuenta usted con equipos de protección personal en el taller de mecánica.
Si () No ()
7. En caso de alguna accidente de trabajo, sabe usted a quien dirigirse.
Si () No ()
8. Tiene usted algún conocimiento de que son las normas ohsas 18001
Si () No ()
9. Requiere permanentemente herramientas y equipos de seguridad para el cumplimiento de sus actividades educativas en el taller de mecánica.
Si () No ()
10. Le gustaría contar con equipos de seguridad personal para realizar sus prácticas de una forma más segura en el taller de mecánica.
Si () No ()

Anexo 2. Formato de identificación de peligros/riesgos - caracterización

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS/RIESGOS - CARACTERIZACIÓN													
Zonal: Área: Fecha:						Proceso: Ocupación: Actividad:							
Puesto de trabajo:						Lugar de trabajo:							
Actividad/tarea	Actividad			Peligro	Categoría del peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Frecuencia				Tiempo de exposición	Nº personas expuestas
	R	NR	E					1	2	3	4		

Anexo 3. Formato determinación de la significancia de riesgos y propuestas de control

DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE RIESGOS																	
Área: Fecha:					Proceso: Ocupación: Actividad:												
Puesto de trabajo:					Lugar de trabajo:												
Actividad / área	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Control existente	Evaluación de riesgos								Significativo Si/no	Requisito legal	Control propuesto		Plan de emergencia
					Probabilidad P=a+b+c+d	Índice de persona expuesta (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de frecuencia (d)	Severidad (s)	Puntaje del grado de riesgo (inicial) Gr=pxs	Grado de riesgo			Descripción	Destino	

Anexo 6. Formato lista de identificación de requisitos legales y otros requisitos

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS			
# del requisito en lista		Alcance	
Nombre del requisito		Fecha de publicación	
sistema al que pertenece		Fecha de incorporación	
Aspecto/riesgo/otro		Código del requisito	
DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO			
ESPECIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REQUISITO			
OBSERVACIONES			

Anexo 7. Lista de requisitos legales y otros requisitos

Requisito legal/ otros requisitos	
Item	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
1	Constitución de la república del Ecuador
2	Convenio 121 de la OIT
3	Reglamento general de responsabilidad laboral – resolución 298 IEES
4	Sistema de auditoría de riesgo de trabajo – resolución 333
5	Reglamento del seguro general de riesgos de trabajo – resolución 513
6	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo – decreto ejecutivo 2393
7	Instructivo de aplicación del reglamento para el sistema de auditoría de riesgo de trabajo
8	Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo- decisión 584
9	Categorización del riesgo por sectores y actividades productivas
10	Mandatos legales en seguridad y salud acorde al tamaño de la empresa
11	Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Anexo 8. Formato de programa anual de seguridad y salud ocupacional

PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL											
Riesgo Significativo	Nivel de Significancia	Medida de Control	Indicador	Desempeño Actual	Meta	Actividades	Presupuesto	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de termino	Avance
Elaborado por:											

Anexo 9. Formato de la matriz de control operacional – riesgos en seguridad y salud ocupacional significativos

MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL – RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL SIGNIFICATIVOS																	
Zonal:									Proceso:								
Sub proceso:									Ocupación:								
Área:																	
Actividad/tarea	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Control existente	Significativo (si/no)	Requisito legal	Control Presupuesto	Control operacional			Seguimiento y medición					Plan de emergencia	
								Instrucción operativa	Código	Puesto clave	Indicador	Estándar	Frecuencia del monitoreo	Responsable del monitoreo	Registro	Plan de respuesta ante emergencia (pre)	Código pre
VERSIÓN:			Elaborador por:						Aprobado por:								
			Fecha:						Fecha:								

Anexo 10. Formato plan de respuesta ante emergencia

PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA											
Emergencia Identificada:											
Descripción de la Situación de la Emergencia:											
Peligros y Riesgos – Relacionados:											
Acciones a tomar durante la Emergencia:											
Responsables		Acciones									
Cronograma de Simulacros											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Observaciones:											
Aprobado por:						Fecha:					

Anexo II. Planes de respuesta ante emergencias

PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA		
	Sismos	N ^o 1
Emergencia identificada		
Descripción de la situación de emergencia Ej. Movimientos telúricos de cualquier intensidad		
Aspectos e impactos ambientales relacionados Ej. Contaminación de suelos, de aguas, del aire, porque el sismo puede ocasionar derrames, emisiones tóxicas, incendios, explosiones.		
Peligros y riesgos relacionados Ej. Afectación a las personas. Traumatismos, golpes, fracturas, lesiones, desmayos, muerte, shocks, porque el sismo puede ocasionar derrumbes, cortos circuitos y daños a la infraestructura en general.		
Acciones a tomar		
Responsables	Antes de la emergencia	
Comité sst Chaleco azul	Programar 2 simulacros de sismos al año: junio y diciembre. Capacitar a brigadistas y vigilantes en actuaciones ante eventos sísmicos, 2 veces al año y antes de la ejecución del simulacro. Concientizar a los colaboradores de la planta piloto, en lo referente a cómo actuar ante sismos, antes de realizar el simulacro. Elaborar un plan de simulacro de sismos, donde se especificaran los heridos, desmayados, lesionados, que se simularan para el ejercicio, en este mismo documento especificar instituciones de apoyo. Verificar la vigencia de los números telefónicos de instrucciones e apoyo. Ecu – 911: 911 sistema interconectado de emergencias.	
Brigada de evacuación Chaleco verde	Revisar la señalización de zonas de seguridad interna, puntos de encuentro externos y vías de evacuación, en las inspecciones de seguridad y antes de ejecutar el simulacro. Revisar la disposición de máquinas y equipos para mantener libres las rutas de evacuación.	
Brigada de incendios y explosiones Chaleco naranja	Verificar estado de extintores. Verificar extintores de acuerdo a la clase de fuego que se pueda generar. Clase a sólidos combustibles: cartón, ropa, papel, madera. Clase b líquidos y gases inflamables: gasolina, propano, solventes. Clase c equipos eléctricos: computadoras, motores, tableros. Clase d fuego en metales y aleaciones. Clase k aceites y grasas saturadas.	
Brigada de primeros auxilios Chaleco rojo	Verificar disponibilidad de botiquín con equipamiento mínimo. Verificar la disponibilidad y funcionamiento de camillas en lugares accesibles.	

Comité sst Chaleco azul	Decide la activación de la alarma para evacuación de todo el personal y visitantes que se encuentren en la planta piloto. Comunica a las instituciones de apoyo en caso requiera su asistencia. Dirige las acciones de respuesta y permanece en constante comunicación con las brigadas.										
Brigada de evacuación Chaleco verde	Indicar a los grupos a su cargo que evacuen a las zonas de seguridad externa, siguiendo las vías de evacuación correspondientes. En caso se requiera orientar a las personas a su cargo para dirigirse a las zonas de seguridad interna como, intersección de columnas con vigas, debajo de mesas, escritorios resistentes. Indicar al personal que se aleje de repisas y ventanas. Verificar que se haya evacuado la zona a su cargo, revisando todos los ambientes. Controlar que una vez ejecutada la evacuación nadie regrese a los ambientes. Evacuar heridos y lesionados en caso que estos se produzcan durante el sismo.										
Brigada de primeros auxilios Chaleco rojo	Tomar el botiquín de primeros auxilios y seguir las indicaciones de evacuación. Toma de pulso. Control de hemorragias. Estabilizar las personas en estado de shock.										
Cronograma de simulacros											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Observaciones:											
Aprobado por: ----- presidente del comité de seguridad y salud en el trabajo Fecha: Zona/ área:											

Anexo 12. Formato del registro de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales

REGISTRO DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES									
Área:									
Reportado por:									
N ^o	Fecha y hora del evento	Lugar de ocurrencia de accidente	Evento			Descripción	Afectados		Describir el tratamiento y/o las acciones inmediatas
			Accidente de trabajo	Enfermedad ocupacional	Incidente		Colaborador	Visitante	

Anexo 14. Formato Informe de auditoria

INFORME DE AUDITORIA	
Área: Responsable de Área auditada: Auditor: Auditor Interno:	Auditoria: Fecha:
Fortalezas y Oportunidades de Mejora:	
Hallazgos de la auditoria: (no conformidades)	
Recomendaciones:	

Anexo 15. Formato programa de inspección y control de avance

PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE AVANCE									
Área:..... Periodo:..... Del..... Al.....									
Área/Línea de Producción	Responsable de la Inspección	Fechas Programadas							
OBSERVACIONES:									
----- Responsable de Área									

Anexo 16. Lista de verificación para inspecciones de seguridad y salud

Lista de verificación para inspecciones de seguridad y salud		
ÁREA:	LÍNEA DE PRODUCCIÓN:	FECHA:
Anote los actos inseguros y condiciones peligrosas. Observe si se han corregido ya los actos o condiciones peligrosas, detectados en inspecciones anteriores.		
Condición normal (v)	condición peligrosa (x)	no aplica (-)
1.- Protección contra incendios () <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de material inflamable • Equipo extintor • Grifos contra incendió, mangueras 		
2.- Ambiente de trabajo / línea de producción () <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Piso, escaleras • Almacenamiento y apilado de materiales • Iluminación y ventilación • Eliminación de desechos 		
3.- Baños y vestuarios () <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza • Abastecimiento de agua • Lavatorios, duchas • Inodoro • Sistema de desagües • Casilleros 		
4.- Herramientas () <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas eléctricas • Herramientas manuales • Empleo y almacenamiento de herramientas 		
5.- Equipos de protección personal () <ul style="list-style-type: none"> • Gafas de protección, pantallas protectoras, mascarar • Zapatos de seguridad, guantes, protectores de oídos 		
6.- Equipo de manipulación de materiales () <ul style="list-style-type: none"> • Carretillas mecánicas y manuales • Montacargas 		
7.- Señalización () <ul style="list-style-type: none"> • De equipos contra incendio 		

<ul style="list-style-type: none"> • De vías de circulación • De zonas de seguridad • De líneas de producción • Uso de afiches de seguridad
<p>8.- Maquinaria ()</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resguardo de protección • Correas, poleas, ejes, bien instalados y seguros • Perdida de aceite y sustancias resbalosas • Puesta a tierra • Programa de mantenimiento de maquinarias • Catalogo operativo de maquinarias
<p>9.- Actos inseguros ()</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de materiales • Fumar • Bromas que generan riesgos • Uso indebido de mangueras con aire • Quitar resguardo de las maquinas • Trabajar con máquinas sin resguardó • Acción que puede dar lugar a resbalones o caídas • Obstaculizar pasillos y salidas de emergencia • Limpieza de aires acondicionados y ventanas • Posturas al momento de trabajar • Sobreesfuerzos al cargar o desplazar equipos/materiales
<p>10.- Primeros auxilios ()</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botiquín • Camillas • Indicaciones para atención primaria
<p>11.- Aspectos diversos ()</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos químicos • Polvos, vapores, humos, gases • Escaleras de mano y andamios • Pólizas de seguros contra accidentes • Extractores de humo
<p>Elaborado por: _____ fecha: _____</p>