

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

“PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

Trabajo de Titulación

Previa a la Obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

AUTOR: Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez

DIRECTORA: Ing. Genny Margarita Herrera Montenegro, Mg.

Ambato – Ecuador

2014

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por el Ingeniero José Vicente Morales Lozada Magíster, Presidente del Tribunal e integrado por los señores: Ingeniero Edison Fernando Viera Alulema Magíster, Ingeniero Juan Francisco Correa Jácome Magíster, Ingeniero Edison Patricio Jordán Hidalgo Magíster, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación con el tema: “PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”, elaborado y presentado por el señor Ingeniero Marcelo Antonio Jácome Valdez, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....
Ing. José Vicente Morales Lozada, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Edison Fernando Viera Alulema, Mg.
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Juan Francisco Correa Jácome, Mg.
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Marcelo Antonio Jácome Valdez, Autor y bajo la Dirección de la Ingeniera Genny Margarita Herrera Montenegro Magíster, Directora del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
Autor

.....
Ing. Genny Margarita Herrera Montenegro, Mg.
Directora

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los Derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....
Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
c.c. 0601200900

DEDICATORIA

A mi Esposa y mis hijos por el apoyo permanente en la realización de mis estudios de postgrado, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible alcanzar lo realizado.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero dar gracias a Dios por haberme dado salud y vida para poder culminar con éxito esta formación luego a mi Directora Ing.. Genny Herrera Mg. por su paciencia y orientación en la realización de este trabajo de investigación, luego quiero manifestar mi gratitud a la UTA y a la Facultad de Mecánica de la Espoch, en la persona del Ing. Geovanny Novillo por las facilidades brindadas en el desarrollo de este trabajo ya que el mismo servirá de mucho apoyo para su gestión al frente de esta querida Facultad.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES

Portada	i
Al Consejo de Posgrado	ii
Autoría de la Investigación	iii
Derechos de Autor	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general de contenidos	vii
Índice de cuadros	ix
Índice de gráficos	xii
Índice de anexos	xiv
Resumen Ejecutivo	xvi
Introducción	1

CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1. Tema	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Árbol de problemas	8
1.2.3 Análisis crítico	9
1.2.4 Prognosis	9
1.2.5 Formulación del problema	10
1.2.6 Preguntas directrices	11
1.1.7 Delimitación de la investigación.....	11
1.3 Justificación.....	12
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO.....	16
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
2.1 Antecedentes investigativos.....	17
2.2 Fundamentación filosófica.....	18
2.3 Fundamentación tecnológica.....	19
2.4 Fundamentación legal	20
2.5 Categorías fundamentales	23
2.6 ¿Qué es la seguridad laboral?.....	26
2.6.1 Definiciones	26
2.6.2 Administración de la seguridad y salud en el trabajo	29
2.6.3 Accidentabilidad.....	31
2.6.4 Identificación de riesgos	33
2.6.5 Matriz de triple criterio.	35

2.7 La Facultad de Mecánica de la Espoch	53
2.7.1. Talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.....	54
2.8. Normas técnico-legales	54
2.9.¿Qué es un programa de seguridad?	58
2.9.1. ¿Para qué sirve?.....	58
2.9.2 Ventajas.....	59
2.9.3 Puntos claves de un programa de seguridad	59
2.9.4 Pasos a seguir	59
2.10 Hipótesis.....	59
2.11 Señalamiento de variables.....	60
CAPÍTULO III.....	61
METODOLOGÍA.....	61
3.1 Modalidad de investigación	61
3.2 Tipos o niveles de investigación	62
3.3 Población y muestra	62
3.4 Operacionalización de variables.	64
3.4.1 Operacionalización de la variable independiente.....	64
3.4.2 Operacionalización de la variable dependiente.....	65
3.5 Plan de recolección de la información	66
3.5.1 Técnicas e instrumentos	66
3.5.2 Validez y confiabilidad	66
3.6 Plan para la recolección de la información	66
3.7 Plan para el procesamiento de la información	67
3.8 Validación de la encuesta.....	67
CAPÍTULO IV.....	71
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	71
4.1. Análisis de los resultados	71
4.2 Encuestas a empleados y trabajadores de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Espoch.	92
4.3 Encuestas a los docentes que realizan prácticas en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Espoch.	109
4.4 Entrevistas	125
4.5 Prueba de hipótesis.....	131
CAPÍTULO V.....	135
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
5.1 Conclusiones	135
5.2 Recomendaciones.....	136
CAPÍTULO VI.....	137
PROPUESTA.....	137
6.1 Datos informativos	138
6.2. Antecedentes de la propuesta	139
6.3. Justificación.....	140
6.4. Objetivos	140
6.4.1 Objetivo general	140
6.4.2 Objetivos específicos	140
6.5. Análisis de factibilidad.....	141
6.5.1 Política	141
6.5.2 Tecnológica	142

6.5.3 Ambiental.....	142
6.5.4 Legal.....	141
6.5.5 Organizacional.....	142
6.6. Identificación de riesgos.....	143
6.7. Evaluación de riesgos.....	143
6.7.1 Descripción del método.....	144
6.7.2 Nivel de deficiencia.....	145
6.7.3 El nivel de exposición.....	146
6.7.4 Nivel de probabilidad.....	148
6.7.5 Nivel de consecuencias.....	149
6.7.6 Nivel de riesgo y nivel de intervención.....	151
6.7.7 Decisión si el riesgo es aceptable o no.....	152
6.7.8 Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos.....	153
6.7.9 Criterios para establecer controles.....	153
6.7.10. Medidas de intervención.....	154
6.7.11. Valoración de los riesgos en los talleres y laboratorios la Facultad de Mecánica de la Espoch.....	157
6.7.12 Plan de emergencia para la Facultad de Mecánica.....	190
6.8. Plan de acción.....	216
6.9 Administración de la Propuesta.....	218
6.10 Plan y monitoreo de la Propuesta.....	219
6.11. Conclusiones y recomendaciones.....	220
6.11.1 Conclusiones.....	220
6.11.2 Recomendaciones.....	221
BIBLIOGRAFÍA.....	222
Trabajos citados.....	223
LINKOGRAFÍA.....	224
ANEXOS.....	225

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Pág.
Cuadro 1. Unidades de Observación.....	62
Cuadro 2. Unidades de Observación.....	63
Cuadro 3. Variable independiente: Prevención de Riesgos Laborales.....	64
Cuadro 4. Variable Dependiente: Accidentes Profesionales.....	65
Cuadro 5. Recolección de la Información.....	66
Cuadro 6: Base de datos.....	70
Cuadro 7. Cuadro estadístico porcentual del género.....	72
Cuadro 8. Cuadro estadístico porcentual de edades.....	73
Cuadro 9. Cuadro estadístico porcentual de entrega guía de práctica.....	74
Cuadro 10. Cuadro estadístico porcentual sobre la charla de seguridad.....	75
Cuadro 11. Cuadro estadístico porcentual de que EPI utilizar.....	76

Cuadro 12. Cuadro estadístico porcentual si existe un encargado de la seguridad.	77
Cuadro 13. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de un plan de seguridad.	78
Cuadro 14. Cuadro estadístico porcentual de haber sido informado sobre los riesgos en su puesto de trabajo.	79
Cuadro 15. Cuadro estadístico porcentual de identificar por intuición los peligros.	80
Cuadro 16. Cuadro estadístico porcentual de la existencia de señalética.	81
Cuadro 17. Cuadro estadístico porcentual de estar capacitado en materia de seguridad industrial.	82
Cuadro 18. Cuadro estadístico porcentual identificar conocimientos de seguridad industrial en el docente.	83
Cuadro 19. Cuadro estadístico porcentual de saber si hay mantenimiento en los laboratorios y talleres.	84
Cuadro 20. Cuadro estadístico porcentual, funcionalidad de talleres y laboratorios.	85
Cuadro 21. Cuadro estadístico porcentual, precaución al manipular máquinas y equipos.	86
Cuadro 22. Cuadro estadístico de tipos de riesgo identificados.	87
Cuadro 23. Cuadro estadístico porcentual de haber sufrido algún accidente.	88
Cuadro 24. Cuadro estadístico porcentual sobre si se suspendió la práctica por la generación de un accidente.	89
Cuadro 25. Cuadro estadístico porcentual de la existencia de alguna enfermedad profesional.	90
Cuadro 26. Cuadro estadístico porcentual sobre la afección de alguna parte del cuerpo.	91
Cuadro 27. Cuadro estadístico porcentual sobre el género de los encuestados. .	93
Cuadro 28. Cuadro estadístico porcentual sobre la edad de los empleados.	94
Cuadro 29. Cuadro estadístico porcentual entrega guía de práctica.	95
Cuadro 30. Cuadro estadístico porcentual sobre la charla de seguridad.	96
Cuadro 31. Cuadro estadístico porcentual la utilización de elementos de protección individual.	97
Cuadro 32. Cuadro estadístico porcentual de mencionar los riesgos en el puesto de trabajo.	98
Cuadro 33. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de señalética.	99
Cuadro 34. Cuadro estadístico porcentual de haber sido capacitado en seguridad industrial.	100
Cuadro 35. Cuadro estadístico porcentual.	101
Cuadro 36. Cuadro estadístico porcentual sobre la accesibilidad a utilizar equipos y máquinas.	102

Cuadro 37. Cuadro estadístico porcentual sobre la precaución que se tiene al manipular los equipos y máquinas.	103
Cuadro 38. Cuadro estadístico sobre la identificación del tipo de riesgo al que se está expuesto.	104
Cuadro 39. Cuadro estadístico porcentual de haber sufrido algún tipo de accidente.	105
Cuadro 40. Cuadro estadístico porcentual.	106
Cuadro 41. Cuadro estadístico porcentual sobre la presencia de enfermedades profesionales en el personal.	107
Cuadro 42. Cuadro estadístico porcentual sobre a qué parte del cuerpo afecta la enfermedad.	108
Cuadro 43. Cuadro estadístico porcentual sobre el género de los docentes.	110
Cuadro 44. Cuadro estadístico porcentual sobre la edad de los docentes.	111
Cuadro 45. Cuadro estadístico porcentual sobre la entrega de la guía de práctica.	112
Cuadro 46. Cuadro estadístico porcentual sobre la realización de la charla de seguridad.	113
Cuadro 47. Cuadro estadístico porcentual.	114
Cuadro 48. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de riesgos en el puesto de trabajo.	115
Cuadro 49. Cuadro estadístico porcentual de advertir los peligros con señalética.	116
Cuadro 50. Cuadro estadístico porcentual de estar capacitado en seguridad industrial.	117
Cuadro 51. Cuadro estadístico porcentual de establecer si se hace mantenimiento a los equipos y maquinarias.	118
Cuadro 52. Cuadro estadístico porcentual que indica que los talleres y laboratorios permiten ser utilizados.	119
Cuadro 53. Cuadro estadístico porcentual sobre la precaución de manipular los equipos y maquinarias.	120
Cuadro 54. Cuadro estadístico sobre la identificación de riesgos.	121
Cuadro 55. Cuadro estadístico porcentual.	122
Cuadro 56. Cuadro estadístico porcentual de haber suspendido la práctica por la generación de algún accidente.	123
Cuadro 57. Cuadro estadístico porcentual de haber distinguido la existencia de alguna enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.	124
Cuadro 58. Cuadro estadístico porcentual pregunta 6b.	132
Cuadro 59. Cuadro estadístico porcentual pregunta 6b post- capacitación.	133
Cuadro 60. Determinación del nivel de deficiencia.	146
Cuadro 61. Determinación del nivel de exposición.	147
Cuadro 62. Determinación del nivel de probabilidad.	148

Cuadro 63. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.	149
Cuadro 64. Determinación del nivel de consecuencias.	150
Cuadro 65. Determinación del nivel de riesgo y de intervención.	151
Cuadro 66. Significado del nivel de riesgo.	152
Cuadro 67. Aceptabilidad del riesgo.	153
Cuadro 68. Nivel de deficiencia de los talleres y laboratorios de la Facultad.	157
Cuadro 69. Riesgos valorados en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.	186
Cuadro 70. Datos informativos Facultad de Mecánica.	191
Cuadro 71. Objetivos.	192
Cuadro 72. Comité de la Facultad de emergencias.	197
Cuadro 73. Integrantes de las brigadas.	200
Cuadro 74. Identificación de recursos internos.	201
Cuadro 75. Identificación de recursos externos.	202
Cuadro 76. Mecanismos de alarma para situaciones de emergencia.	203
Cuadro 77. Zonas de seguridad interna.	203
Cuadro 78. Plan de acción para reducir vulnerabilidades y fortalecer las capacidades (prevención y preparación).	204
Cuadro 79. Acciones durante la emergencia (respuesta).	206
Cuadro 80. Plan de acción después de la emergencia (recuperación).	211
Cuadro 81. Plan de acción.	216
Cuadro 82. Monitoreo y evaluación.	219

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Pág.
Gráfico 1. Relación causa efecto.	8
Gráfico 2. Categorías Fundamentales.	23
Gráfico 3. Constelación de Ideas de la Variable Independiente.	24
Gráfico 4. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente.	25
Gráfico 5. Género de los Estudiantes.	72
Gráfico 6. Edad de los Estudiantes.	73
Gráfico 7. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.	74
Gráfico 8. Realización de charla de seguridad.	75
Gráfico 9. Puntualiza que EPI utilizar en la práctica.	76
Gráfico 10. Existe una persona encargada de la seguridad industrial.	77
Gráfico 11. Le han informado si existe un plan de seguridad.	78

Gráfico 12. Le han manifestado sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo.....	79
Gráfico 13. Identifica usted por intuición lógica los peligros.....	80
Gráfico 14. Se coloca señalética ante la presencia de un peligro.....	81
Gráfico 15. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica. .	82
Gráfico 16. En la práctica muestra experiencia en seguridad industrial el Docente	83
Gráfico 17. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.....	84
Gráfico 18. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.....	85
Gráfico 19. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.	86
Gráfico 20. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.....	87
Gráfico 21. Ha sufrido algún tipo de accidente en los talleres y laboratorios.	88
Gráfico 22. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente.	89
Gráfico 23. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.....	90
Gráfico 24. Identifica si la misma afecta a una parte del cuerpo en particular. ...	91
Gráfico 25. Género de los Empleados y Trabajadores.....	93
Gráfico 26. Edad de los Empleados y Trabajadores.	94
Gráfico 27. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.....	95
Gráfico 28. Realización de charla de seguridad.....	96
Gráfico 29. Puntualiza que EPI. Utilizar en la práctica.	97
Gráfico 30. Le han manifestado sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo	98
Gráfico 31. Se coloca señalización ante la presencia de un peligro.....	99
Gráfico 32. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica.	100
Gráfico 33. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.....	101
Gráfico 34. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.....	102
Gráfico 35. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.	103
Gráfico 36. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.....	104
Gráfico 37. Ha sufrido algún tipo de accidente en los talleres y laboratorios	105
Gráfico 38. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente	106
Gráfico 39. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.....	107
Gráfico 40. Identifica si la misma afecta a una parte del cuerpo en particular	108

Gráfico 41. Género de los docentes.	110
Gráfico 42. Edad de los docentes.	111
Gráfico 43. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.	112
Gráfico 44. Realización de charla de seguridad.	113
Gráfico 45. Puntualiza que EPI. Utilizar en la práctica.	114
Gráfico 46. Les ha manifestado sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo.	115
Gráfico 47. Se ha colocado señalética ante la presencia de un peligro.	116
Gráfico 48. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica.	117
Gráfico 49. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios de la Facultad.	118
Gráfico 50. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios de la Facultad.	119
Gráfico 51. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.	120
Gráfico 52. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.	121
Gráfico 53. Ha sufrido algún tipo de accidente algún estudiante en los talleres y laboratorios de la Facultad.	122
Gráfico 54. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente, un estudiante.	123
Gráfico 55. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.	124
Gráfico 56. Identificación de factores de riesgo realizado por el Autor.	143

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Pág.
ANEXO 1. Encuestas realizadas a docentes, estudiantes y trabajadores, de la Facultad de Mecánica.	226
ANEXO 2. Guía no estructurada de las entrevistas a las autoridades de la Facultad.	235
ANEXO 3. Matrices de identificación de riesgos de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.	238
ANEXO 4. Mapa de riesgos y señalización del taller de máquinas herramientas y soldadura.	244
ANEXO 5. Mapa de riesgos del taller Fundición.	245

ANEXO 6. Mapa de riesgos del taller del Cedicom.	246
ANEXO 7. Mapa de evacuación de la Escuela de Ingeniería Industrial.	247
ANEXO 8. Mapa de evacuación de la Escuela de Ingeniería Mecánica.	248
ANEXO 9. Mapa de evacuación de la Escuela de Ingeniería Automotriz.	249
ANEXO 10. Mapa de evacuación de la Escuela de Ingeniería de Mantenimiento.	250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

Autor: Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez.

Director: Ing. Genny Margarita Herrera Montenegro, Mg.

Fecha: 27 de noviembre, 2013

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el de realizar la prevención de riesgos laborales y el control de accidentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Espoch de la ciudad de Riobamba, se empieza con la identificación de riesgos utilizando la matriz de riesgos PGV, y paralelamente realizamos unas encuestas a los docentes, Estudiantes y Empleados que ocupan los talleres y laboratorios de la facultad con la finalidad de conocer si han identificado los riesgos que se generan durante la realización de cada práctica en los talleres y laboratorios.

Posteriormente a la tabulación de la información planteamos la propuesta en donde aplicamos la NORMA NTP 330, para determinar el nivel de deficiencia que tiene cada uno de los talleres y laboratorios y establecer el nivel de intervención que ameritan cada uno de ellos y plantear las medidas a tomar, se ha elaborado también el plan de emergencias para la facultad de mecánica de la Espoch.

Descriptores: Accidente, alerta, amenaza, control, emergencia, evaluación, Factores de riesgo, incendio, incidente, riesgo, peligro, prevención, valoración.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Theme: "PREVENTION OF LABOUR RISKS AND CONTROL OF ACCIDENTS IN THE WORKSHOPS AND LABORATORIES OF THE FACULTY OF MECHANICAL POLYTECHNIC HIGH SCHOOL OF CHIMBORAZO CITY RIOBAMBA"

Author: Engineer Marcelo Antonio Jácome Valdez.

Directed by: Engineer Genny Margarita Herrera Montenegro, Mg.

Date: 27th. November, 2013

EXECUTIVE SUMMARY

The present research is aimed at performing the risk prevention and control of accidents in workshops and laboratories of the faculty of mechanics in ESPOCH in Riobamba, the study starts with risk identification using matrix PGV risk, and parallel surveys were conducted to teachers, students and employees whom utilize workshops and laboratories of the faculty in order to determine whether the risks have been identified that are during the performance of each practice in workshops and laboratories.

Following the tabulation of the information it was set out the proposal in which it was applied the NTP 330 NORMA, to determine the level of efficiency of each of the workshops and laboratories and to establish the level of intervention that warrant each of them and propose the measures to be taken, has also developed emergency plan for faculty of mechanics in ESPOCH.

Descriptors of research: Actions to take, warning, threat, control, emergency, Factors risk, fire, index, Risk, hazard assessment, prevention, evaluation.

INTRODUCCIÓN

La investigación realizada tiene como tema: “prevención de riesgos laborales y el control de accidentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Espoch) de la ciudad de Riobamba”. Su importancia radica en que las Universidades no están exentas del realizar este estudio, más aún que como centros de formación profesional deben estar a la vanguardia de que todos sus desempeños en el área de seguridad e higiene industrial estarán enmarcados en la normativa legal vigente en nuestro país, para ser un ejemplo en la tarea que los profesionales formados en esta área puedan replicarlo en sus sitios de trabajo, con la finalidad de que el siguiente paso tenga la suficiente consistencia en el trabajo de investigación se procedió a realizar la validación de la encuesta, en primer lugar con la opinión de expertos en el campo y luego utilizando la metodología del alfa de Combrach.

La investigación se inició con la recopilación de la información a través de las encuestas tanto al sector estudiantil, de los encargados de los talleres y laboratorios, y luego de los Docentes que imparten sus clases prácticas, para posteriormente culminar esta recopilación con las entrevistas a las autoridades de la Facultad, Decano, Vicedecano y los cuatro directores de escuela.

Está estructurado por capítulos: El Capítulo I denominado EL PROBLEMA se conforma con la Contextualización, el Árbol de Problemas, Análisis Crítico, Prognosis, Formulación del Problema, Preguntas Directrices, Delimitación del Objeto de Investigación, Justificación, Objetivos Generales y Objetivos Específicos.

Posteriormente se hizo la tabulación de las encuestas y la realización de los respectivos cuadros estadísticos de cada uno de ellos, que sirvieron de base para posteriormente en el desarrollo del documento final de la tesis elaborar el capítulo de análisis e interpretación de resultados. Una vez realizado este procesamiento se

empezó el desarrollo del documento final, en donde se incluyeron los diferentes cuadros y tablas de los respectivos resultados su análisis e interpretación.

A continuación se elaboró las conclusiones y recomendaciones del proceso de investigación de acuerdo a los objetivos planteados, para pasar a desarrollar la propuesta en donde se realizó una valoración de los riesgos existentes en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad con la utilización de la norma española NTP 330, y en base a estos resultados plantear lo que establece la norma, el nivel de intervención o dicho en otras palabras las alternativas de solución a los problemas encontrados, se concluye con la bibliografía, linkografía, documentos citados y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

La ausencia de prevención de riesgos laborales y los accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (ESPOCH).

1.1 Tema

“PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

A nivel de España es importante mencionar que en la universidad de Málaga existe conformado un organismo que se denomina servicio de prevención de la universidad de Málaga (SEPRUMA), que es un conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello a la UMA, a los trabajadores, a sus representantes y a sus órganos de representación especializado. Cuanta con un comité de seguridad y salud de la universidad de Málaga, (CSSUMA), el delegado de prevención, la mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cada uno de ellos

cumpliendo sus funciones basados en la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, del 8 de Noviembre.

En Chile en el 2011 se elabora un manual de procedimientos para la gestión de prevención de riesgos que estuvo a cargo de la comisión de prevención de riesgos universidad de Chile, estructurado con una introducción, alcance y objetivos, política de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente, definiciones, diagnóstico, aspectos legales a considerar, procedimientos básicos ante emergencias y anexos, el mismo fue un complemento al reglamento interno de higiene y seguridad de la universidad de Chile.

En la universidad de Jaen-España se elabora un plan de prevención de riesgos laborales, basados como se mencionó anteriormente en la ley 31/1995 del 8 de Noviembre (LPRL), cuya estructura es la siguiente:

- Plan de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la prevención.
- Integración de la actividad preventiva.
- Evaluación de riesgos y planificación.
- Vigilancia de la salud y asistencia sanitaria.
- Formación de los trabajadores.
- Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Equipos de protección individual.
- Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.
- Manual de auto protección.
- Documentación.
- Auditorias de prevención.
- Procedimientos, instrucciones y recomendaciones de seguridad y salud.
- Control periódico del plan de prevención.

Sin lugar a duda que la seguridad industrial se remonta a la época de la prehistoria en donde conforme se iban realizando los descubrimientos y generando la curiosidad al mismo tiempo se producían los accidentes, sin

embargo ello generaba en cada una de las personas las cosas que en su momento podían y no podían realizar, es decir se hacía parte del comportamiento estas precauciones adquiridas, a continuación se miran las apreciaciones que se tiene de la seguridad a nivel internacional, en el Ecuador la problemática, se desarrolla desde los inicios de la conformación de las empresas que realizaban tareas de producción para poder satisfacer las necesidades del entorno, de acuerdo a esto vamos a ver como se ha ejecutado esta tarea en nuestro país.

(Rodellar, 2009)

Una buena prevención de los riesgos profesionales, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir o paliar los problemas, evitará consecuencias muy negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral. La competitividad exigible en las comunidades europeas puede lograrse mediante la integración de la seguridad e higiene del trabajo en todos los estamentos profesionales de la empresa. (p. 3).

En la actualidad ya existen leyes, normas, reglamentos, etc., que rigen en cada uno de los países, como lineamientos para poder establecer ambientes seguros en cada puesto de trabajo, como por ejemplo en nuestro país, tenemos la Constitución del Ecuador, el decreto ejecutivo 2393, etc., pero a pesar de esto la tarea seguirá siendo muy importante en cada uno de los países, ahora veremos lo que nos menciona otro autor sobre ésta temática.

(Salgado, 2010)

A lo largo de la historia, el hombre se ha visto a la par por el accidente bajo las más diversas formas y circunstancias, desde las cavernas hasta las modernas empresas y hogares en la actualidad. Al realizar actividades productivas el riesgo atenta contra su salud y bienestar, conforme se va haciendo más compleja la realización de las actividades de producción, se van multiplicando los riesgos

para el trabajador y se han producido numerosos accidentes y enfermedades. Sin embargo a pesar de la importancia que representa para el hombre el mantenimiento de condiciones saludables y seguras, cronológicamente hablando el reconocimiento de dichos factores es un hecho muy reciente y se puede llegar a apreciar su evolución por los estudios de seguridad e higiene industrial. (p. 9).

No se puede dejar de mencionar que una de las consecuencias graves que deja esto de no haber podido plantear alternativas de solución o disponer de ambientes seguros de trabajo, es el apareamiento de enfermedades profesionales, que en su gran mayoría son irreversibles, situación que puede ser motivo de demanda legal entre la empresa y el trabajador, en nuestra Institución la ESPOCH, ha desencadenado en enfermedades profesionales tales como problema de lumbalgia, afecciones crónicas a la vista como cataratas, desprendimientos de retina, cortes en las manos, quemaduras leves, estrés entre otras.

Como se ha podido apreciar, la seguridad es un campo no muy bien aceptado por los empresarios en nuestro país y han tenido que ocurrir catástrofes para dedicarle atención, sin embargo en los países desarrollados ha tenido un notable repunte y se habla en la actualidad de los sistemas integrados de gestión.

Los principales problemas que se han podido apreciar durante la realización de las prácticas y trabajos en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica de la ESPOCH, son los siguientes:

- No se usa elementos de protección individual (EPI)..
- No existe señalización.
- No se dispone de extintores.
- Maquinaria en mal estado.
- Herramientas deterioradas.

Además se han producido accidentes como:

- Quemaduras.
- Cortes.
- Golpes.
- Caídas.
- Inclusiones de limallas en los ojos.
- Infecciones oculares.
- Afecciones a la columna.
- Estrés Térmico

1.2.2 Árbol de problemas

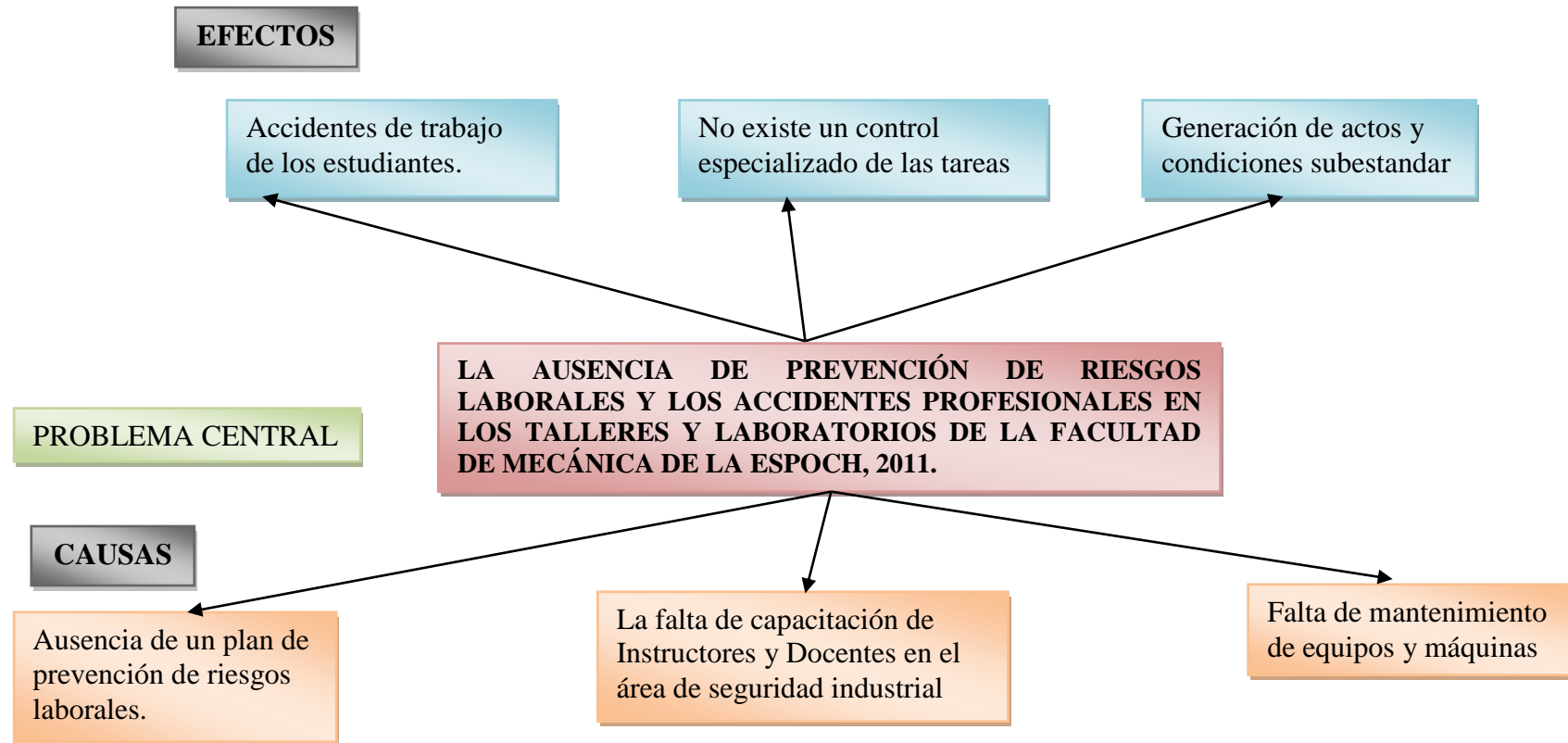


Gráfico 1. . Relación causa efecto.
Elaborado por: Marcelo Jácome

1.2.3 Análisis Crítico

La ausencia de un programa de prevención de riesgos laborales genera la producción de accidentes en los estudiantes de las diferentes asignaturas de talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, justamente esto nos hace visualizar que si existiera este plan no se generarían accidentes en los estudiantes, siendo este trabajo una prioridad para las autoridades de la Facultad, como un camino hacia la mejora continua en esta área importante de la ciencia.

La falta de capacitación de Instructores y Docentes en el área de seguridad industrial genera una falta de control especializado en las tareas que realizan los estudiantes en las diferentes prácticas que realizan, siendo una formación necesaria y fundamental el que se conozca sobre seguridad industrial se debe empezar con esta tarea para que de esta manera no se delege esta responsabilidad a los asistentes de cátedra que en muchas de las veces son los que desarrollan esta actividad, situación que en el proceso de investigación fue comprobado.

La falta de mantenimiento de equipos y máquinas, generan actos y condiciones subestandar, esta ha sido una de las principales falencias que se han detectado desde que se dispone de estos equipos y maquinarias, y que a través del tiempo no han sido renovados, por lo tanto los mismos necesitan mayor atención y que se genere un plan de mantenimiento para los mismos y que esta tarea sea asignada a una persona en forma permanente y que esté especializada, caso contrario seguirán siendo causa de generación de condiciones y actos subestandar, situación que tampoco ha sido corregida o solucionada por parte de la autoridades Institucionales.

1.2.4 Prognosis

De no disponer de un programa de prevención de riesgos laborales lo más

pronto posible no se podrá identificar claramente cuáles son los diferentes tipos de riesgos a los que estén expuestos los Docentes, Instructores y Estudiantes al utilizar los diferentes talleres y laboratorios de la Facultad, para que mediante este estudio se tomen los correctivos necesarios para poder generar condiciones seguras en cada puesto de trabajo, para que de esta manera estemos acorde con la normativa legal emanada del Instituto Ecuatoriano de seguridad, (IESS) y el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL).

De no darse atención a la capacitación a la capacitación de Docentes e Instructores en el área de seguridad industrial, persistirá una falta de control especializado en las tareas a cumplir, lo que causaría que no podamos corregir a tiempo las malas actuaciones del sector estudiantil al momento de ejecutar la práctica para que de esta manera evitemos la generación de un posible accidente, lo que vendría a encontrar culpables como medida a justificar lo sucedido, sabiendo que muchas de las cosas son de sentido común.

De continuar con la falta de mantenimiento a los equipos y maquinarias de los laboratorios y talleres, seguiremos manteniendo las condiciones subestandar y generar actos subestandar debido a que muchas de las veces los estudiantes tratan de encontrar una alternativa de reparación a los mismos con la finalidad de cumplir con su tarea o caso contrario sucedería lo que muchas veces ha pasado que las prácticas no se las pueda realizar, dejando vacíos en el cumplimiento del contenido programático de la asignatura.

1.2.5 Formulación del Problema

¿Existe prevención de riesgos laborales y accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).?

1.2.6 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los principales riesgos en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH?
- ¿Han existido accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH?
- ¿Existen alternativas de solución al problema de la ausencia de prevención de riesgos laborales y los accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.?

1.2.7 Delimitación del objeto de la Investigación

Campo: Seguridad e higiene industrial y ambiental.

Área: Riesgos laborales

Aspecto: Accidentes profesionales.

a. Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en los espacios físicos del área de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, en un período desde Marzo del 2012-Marzo 2013.

b. Unidades de Observación

- Autoridades
- Docentes
- Estudiantes
- Personal de talleres y laboratorios

1.3 Justificación

La investigación tiene su **importancia** porque las Universidades no están exentas del realizar este estudio, más aún que como centros de formación profesional deben estar a la vanguardia de que todos sus desempeños en el área de seguridad e higiene industrial estarán enmarcados en la normativa legal vigente en nuestro país, para ser un ejemplo en la tarea que los profesionales formados en esta área puedan replicarlo en sus sitios de trabajo.

El trabajo de investigación tiene **utilidad teórica** porque se acudió a fuentes de información bibliográfica actualizada y especializada sobre el tema, lo que fundamentará y generará información de mucha importancia para la ejecución del trabajo, lo que servirá como una guía técnica para lograr el objetivo planteado.

Mientras que la **utilidad práctica** se demuestra con una propuesta de solución al problema investigado, ya que si no planteamos lo mencionado el trabajo no tendría validez y simplemente se convertiría en un estudio vano que en ningún momento cumpliría uno de los principales objetivos de la Universidad como es el de encontrar solución a los problemas de su entorno a través de la formación de profesionales Técnicos Íntegros, Competitivos y sobre todo Humanos.

La investigación colabora con el cumplimiento de la **visión** y **misión** de la Facultad de Mecánica, porque se podrá aplicar como ejemplo ante las demás Facultades de la ESPOCH, y ser pionera en este tipo de estudio, lo que a mediano plazo se presentará la propuesta a las Autoridades Institucionales del proyecto para la conformación del comité de seguridad de la ESPOCH y la creación de la Unidad de seguridad.

Existió la **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone del conocimiento suficiente en el campo de la Seguridad e Higiene Industrial y

Ambiental, de los recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios; así como el apoyo logístico y profesional de los especialistas. Fundamentalmente con la facilidad para acceder a la información.

Los **beneficiarios** de la investigación serán, las nuevas promociones de maestrantes, el abstract y el contenido de la tesis en la página Web de la universidad, los estudiantes, etc.

Importancia de la Seguridad Industrial. (Ecuador).

La implementación de todo sistema de seguridad y salud ocupacional, beneficia tanto a la empresa como al trabajador, pero la barrera más grande es el rechazo al cambio por parte de los trabajadores, señaló Paola Coronel, consultora de Applus Norcontrol, en el seminario que dictó la Federación Ecuatoriana de Exportadores (Fedexpor) el desarrollo de la seguridad e higiene industrial, Adicionalmente podemos mencionar, esta información tomada de:

(El mercurio, 2008)

Participaron 17 representantes de ocho empresas cuencanas, interesadas en actualizar sus conocimientos sobre: “Gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional”. Las empresas de Cuenca y del país han demostrado su interés y el compromiso por cumplir con la protección del trabajador, pero la barrera que encuentran es la resistencia al cambio. Los obreros están acostumbrados a cumplir su labor de una manera y cuando se detecta un riesgo que requiere de una protección personal (casco, protector auditivo, gafas de protección, mascarilla, guantes, etc.) le causa incomodidad.

Para atacar este rechazo es necesario que el empresario les capacite y les entrene constantemente para generar una cultura del autocuidado, expresó Marco Pazmiño, jefe de Seguridad y Salud Ocupacional de Pasamanería, participó del

seminario, y concuerda con la necesidad de concientizar al trabajador, no con multas ni sanciones, sino con capacitación, porque el beneficio es para ellos y por ende para la industria al ser la parte clave de una empresa.

Las ventajas de la seguridad industrial y prevención de riesgos, son varias, entre ellas: control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores, control de daños a los bienes de la empresa (instalaciones y materiales), menores costos de seguros e indemnizaciones, evitan las pérdidas de tiempo, menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas y continuidad del proceso normal de producción.

En el sector textil, actividad de Pasamanería, los accidentes de trabajo no son frecuentes, lo que se presentan son las enfermedades profesionales por ruido y el polvo.

Obligación

Pazmiño, indicó que en el Ecuador se promulgó la normativa internacional y no se la aplicaba, pero en estos últimos tiempos las empresas están implementando la seguridad industrial y laboral. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Trabajo están ejerciendo el control.

Además, de conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo, “en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años”.

Se ha encontrado que en nuestro país le está costando mucho al IESS y al ministerio de relaciones laborales ponerse de acuerdo en muchos aspectos, con la

finalidad de empezar el control de las diferentes actividades económicas del país en materia de Seguridad.

En la ESPOCH, Facultad de Mecánica, se han realizado acercamientos a generar una cultura de seguridad, a través de la impartición de medidas de control en cada una de las asignaturas que tienen que ver con el uso de talleres y laboratorios de la Facultad, la generación de las respectivas guías de cada una de las prácticas, los mismos que han permitido establecer criterios preventivos para que el estudiante tome las debidas precauciones al usar los diferentes equipos y maquinarias existentes en cada uno de ellos, con este antecedente miremos a continuación esta información.

(Campos, 2008)

Por diversas causas, las organizaciones, llámense instituciones de carácter público o privado, fábricas, centros de trabajo, construcciones y demás actividades laborales, le dan poca importancia a los aspectos de seguridad y salud en el trabajo, dejando a la buena voluntad de los funcionarios, ingenieros, médicos, supervisores y trabajadores, la práctica de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales. Muchas de ellas no tienen articulada ninguna actividad; otras disponen de un reglamento interno y sus reglas de seguridad se limitan a la dotación de algún implemento de protección y a imponer sanciones cuando los trabajadores no cumplen con las disposiciones emanadas del jefe de personal o del dueño del negocio, (p.46).

La otra etapa de profundización que se ha realizado cuando el estudiante ha culminado con su formación académica como es el caso de la Escuela de Ingeniería Industrial, y empieza la tarea de escoger su tema de tesis para su graduación, lo que ha motivado a muchos de ellos a escoger el tema de la seguridad e higiene industrial aplicada a diferentes procesos productivos del país, es así que se ha realizado trabajos de generación de planes de seguridad, en las

ciudades de Riobamba, Ambato, Quito, Latacunga, Portovelo, Manta y Sto. Domingo de los Tsachilas,

En la actualidad se culminó con el plan de prevención de riesgos laborales para la Facultad de Mecánica, lo que en este momento el mismo ayudará a resolver varias dificultades y sobre todo la determinación de lo que cada docente y estudiante debe utilizar como EPI, para la realización de sus prácticas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diagnosticar si existe la prevención de riesgos laborales y control de accidentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) de la ciudad de Riobamba.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar cuáles son los principales riesgos en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH.
- Establecer si han existido accidentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).
- Plantear alternativas de solución al problema de las limitadas condiciones de seguridad y salud laboral en la Facultad de Mecánica de la (ESPOCH), en función a la Constitución de la República, el decreto 2393, el código de trabajo y normas específicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Realizado un recorrido por las principales bibliotecas de las Universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial de la ciudad de Riobamba, se encuentra que: en la UNACH existe una tesis cuyo tema es: “Identificación, Evaluación y Propuesta de Control de Riesgos Laborales en Pinturas Cóndor s.a. de la ciudad de Quito” realizado por: Julio Humberto Vinuesa Cazorla, su conclusión principal es que fue un estudio realizado considerando a todo el personal operativo, administrativo (230 personas), de la siguiente manera: capacitación sobre el tema de investigación y sobre los diferentes tipos de riesgos laborales y sus factores de riesgo. Aplicación de encuesta sobre riesgos laborales, con la intención de conocer de forma cualitativa el nivel de riesgo laboral desde el punto de vista del encuestado. Observación de los riesgos laborales “in situ” en los puestos de trabajo (17). Medición y estimación de los diferentes riesgos laborales apoyado en diferentes métodos de evaluación como son: Método Lest, Niosh, NFPA, Dosis de exposición a agentes Físicos, Dosis de exposición a agentes Químicos.

Otro trabajo de la misma Universidad UNACH, cuyo título es “ Identificación Análisis y Evaluación de riesgos, en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la UNACH”, realizado por: Paola Alexandra Poaquizza Reinoso y Jenny Amparito Sánchez Ortega, su conclusión principal es que tanto los Docentes y estudiantes que utilizan los Laboratorios de dicha Universidad tiene el derecho a

realizar su trabajo en un ambiente seguro y confortable, que disponga de los elementos necesarios para prevenir accidentes y para solucionarlos en caso de producirse. Asimismo, los estudiantes y docentes tienen la obligación de conocer y cumplir la norma vigente en materia de prevención de riesgos y salud laboral. El principal componente de la prevención de accidentes laborales es el propio trabajador y su sentido común y de responsabilidad.

Otro trabajo de la misma Universidad UNACH, cuyo título es: Elaboración e Implementación de un Instructivo de operación de Maquinaria para evitar Riesgos en el área de grajeado de la empresa Confiteca C:A: realizado por: Alfredo Fernando Cruel Ángulo, su conclusión principal es que el estudio realizado de las diferentes maquinarias del área de grajeado se inicia con la operación de las mismas, la identificación de los riesgos a través de técnicas de investigación como son: Lista de Chequeo, Inspecciones, Encuestas con el fin de llegar a determinar la protección de que disponen los operarios en cada uno de los equipos.

Luego se realizó la evaluación de los riesgos latentes, para lo cual se utilizó el método de Willan Fine, para riesgos mecánicos, físicos, químicos, métodos NFPA para riesgo de incendio y riesgos ergonómicos. Una vez evaluado se procedió a elaborar un plan de prevención y control de riesgo, el mismo que consistió en Implantar las medidas de seguridad industrial, capacitación de los trabajadores, procedimientos e instructivos de seguridad, que se acoplen al formato indicado por el departamento de seguridad.

2.2 Fundamentación filosófica

Para realizar el trabajo de grado el investigador acoge los principios o se ubica en el paradigma crítico propositivo, porque:

(Herrera, 2010)

La ruptura de la dependencia y transformación social requieren alternativas coherentes en investigación; una de ellas es el enfoque Crítico-Propositivo. Crítico porque cuestiona los esquemas molde de hacer investigación que están comprometidos con la lógica instrumental del poder; porque impugna las explicaciones reducidas a causalidad lineal. Propositiva en cuanto a la investigación no se detiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea alternativas de solución construidas en un clima de sinergia y proactividad.

Como se puede apreciar en esta cita textual, el trabajo tiene una vinculación con todas las personas inmersas en este problema, a las que cuestionaremos en el momento de su análisis y por ende una vez determinadas sus causas plantearemos la respectiva solución, sólo de esta manera se podrá evidenciar un cambio en la forma de la concepción de lo que es la cultura en seguridad.

2.3 Fundamentación Tecnológica

El trabajo de la investigación se sustentó en la tecnología cuya definición la podemos indicar que **Tecnología** es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de las personas. Es una palabra de origen griego, *τεχνολογία*, formada por *téchnē* (τέχνη, "arte, técnica u oficio") y *logía* (λογία), el estudio de algo. Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas. Cuando se lo escribe con mayúscula, tecnología puede referirse tanto a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes a todas las tecnologías, como a educación tecnológica la disciplina escolar abocada a la familiarización con las tecnologías más importantes.

Como se puede apreciar la definición se ve que aplicado al campo de la Seguridad Laboral, vemos cómo ha ido evolucionando la técnica en este campo desde la no preocupación de tener ambientes laborales seguros para poder satisfacer sus necesidades y ver que en la actualidad esto es un requisito muy importante para que los empleadores generen este tipo de tecnologías a sus puestos de trabajo y con esto evitar la generación de accidentes laborales, y enfermedades profesionales.

El Ecuador en este campo está comenzando a realizar este tipo de estudios e implementaciones, a diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados donde el factor humano tiene una importancia fundamental.

2.4 Fundamentación Legal

Para iniciar la investigación se buscará el apoyo legal:

Constitución política del estado vigente Sección novena Gestión del riesgo, Art. 389 Literal 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

LA COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y CODIFICACIÓN

Resuelve:

EXPEDIR LA SIGUIENTE CODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DEL TRABAJO

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo

con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Capítulo II

De los accidentes

Art. 359.- Indemnizaciones por accidente de trabajo.- Para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo:

- a) Muerte;
2. Incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo;
3. Disminución permanente de la capacidad para el trabajo; y,
4. Incapacidad temporal.

Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de Noviembre de 1986.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Título I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

RESOLUCIÓN 957

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. D) Medidas de prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores.

2.5 Categorías fundamentales

Red de Inclusiones Conceptuales

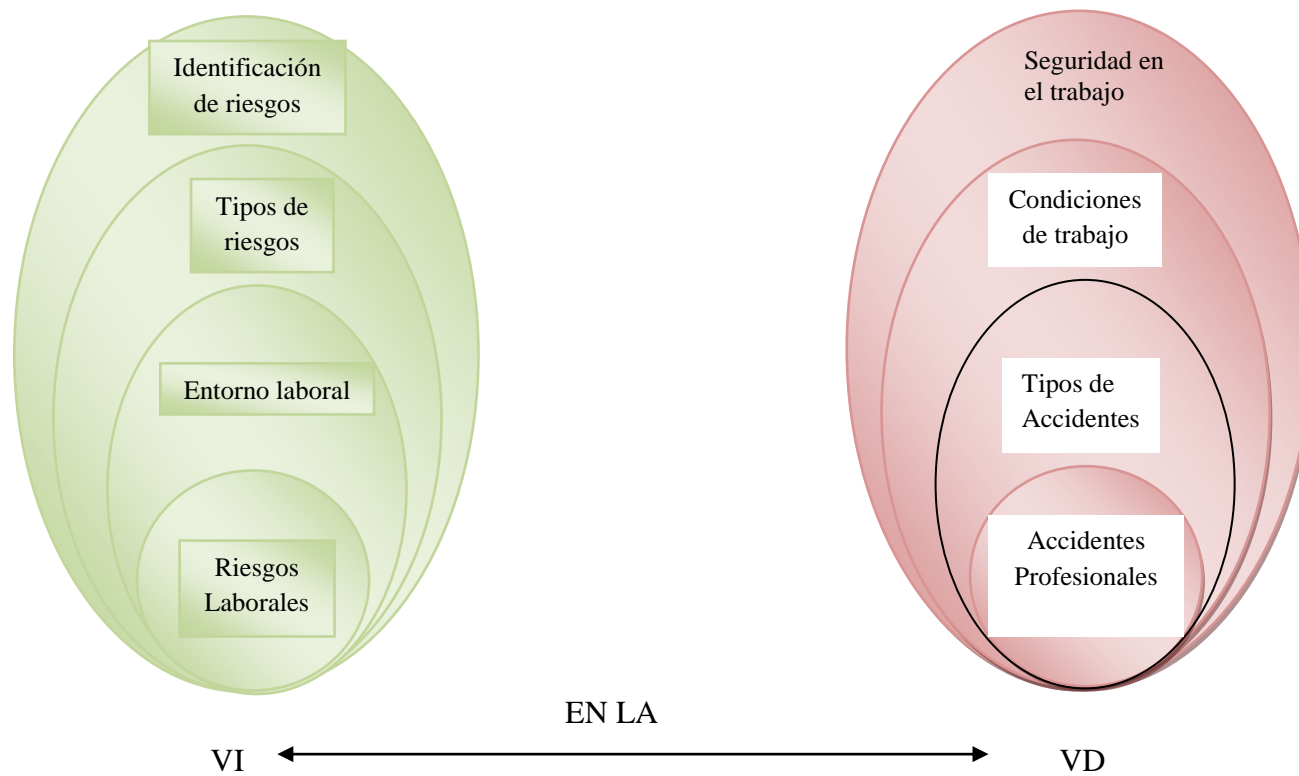
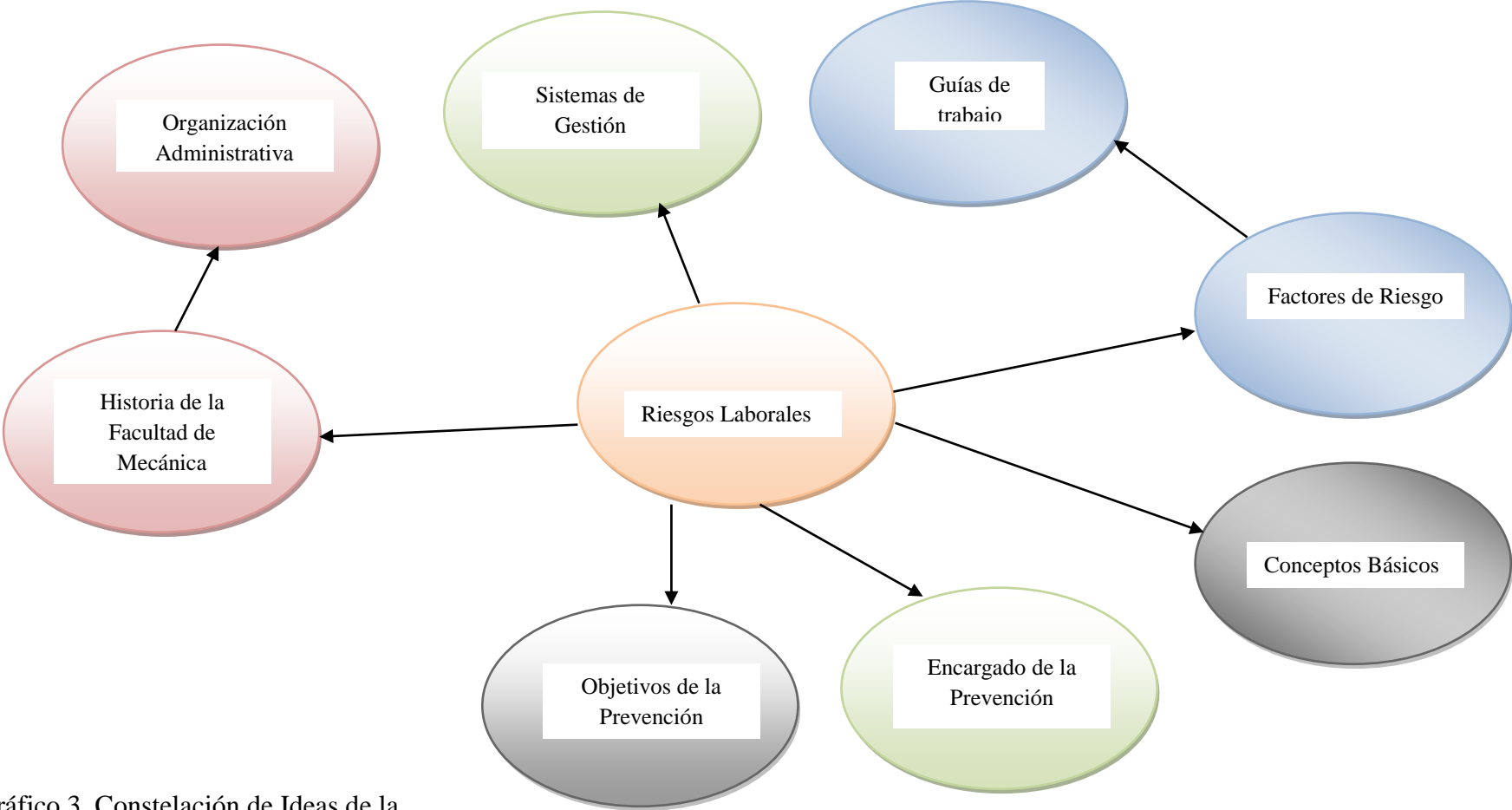


Gráfico 2. Categorías Fundamentales
Elaborado por: Marcelo Jácome

Constelación de Ideas de la Variable Independiente



23

Gráfico 3. Constelación de Ideas de la Variable Independiente

Elaborado por: Marcelo Jácome

Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

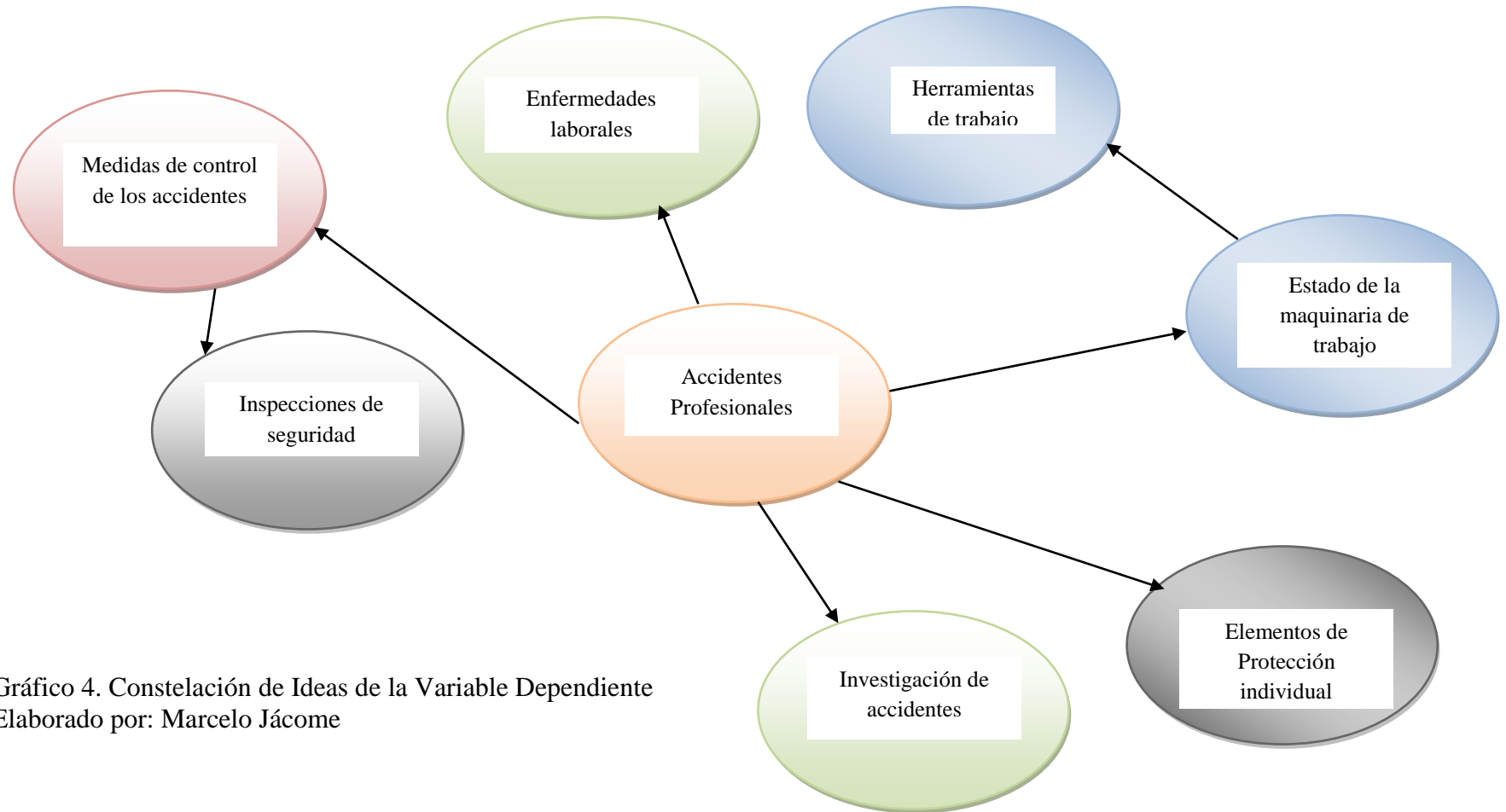


Gráfico 4. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente
Elaborado por: Marcelo Jácome

2.6 ¿Qué es la Seguridad Laboral?

La Seguridad Laboral representa una parte de la Salud Ocupacional, que comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la institución mediante la prevención y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del medio ambiente de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes.

2.6.1 Definiciones

Dentro del análisis del proceso de investigación detallaremos y definiremos algunos términos utilizados en este documento:

2.6.1.1 Seguridad industrial

Se define como el conjunto de actividades destinadas a identificar, evaluar y controlar las condiciones de trabajo presentes en el ambiente laboral, que pueden generar accidentes de trabajo o algún tipo de riesgo para el trabajador o la empresa.

2.6.1.2 Salud ocupacional

Se entiende como la disciplina que busca el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo.

2.6.1.3 Salud

Por definición de la OMS. La salud no es una mera ausencia de afecciones y enfermedad, sino el estado de plena satisfacción física, psíquica y social del ser humano.

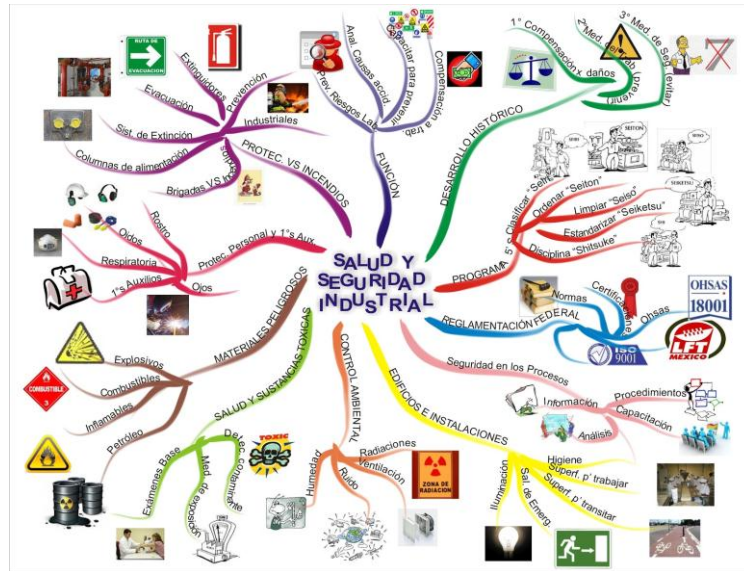


Figura 1. Salud y seguridad.

Fuente: http://1.bp.blogspot.com/-d_FEry4V94Y/UKhDO0ouqNI/AAAAAAAAAC8/D5FNQdzuQnw/s1600/mapa mental.jpg

2.6.1.4 Ambiente de trabajo

Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que directa o indirectamente influyen en la salud y vida del trabajador.

2.6.1.5 Riesgo

Combinación de la probabilidad y la consecuencia de la ocurrencia de un evento identificado como peligroso.

2.6.1.6 Factor de riesgo

Constituye el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración que actúa sobre el trabajador o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo.

2.6.1.7 .Enfermedad profesional

Se considera Enfermedad Profesional todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar.

2.6.1.8 Importancia

El trabajo desempeña una función esencial en las vidas de las personas, pues la mayoría de los trabajadores pasan por lo menos ocho horas al día en el lugar de trabajo, ya sea una plantación, una oficina, un taller industrial, etc. Así pues, los entornos laborales deben ser seguros y sanos, cosa que no sucede en el caso de muchos trabajadores. Todos los días del año hay trabajadores en todo el mundo sometidos a una multitud de riesgos para la salud, como:

- Polvos.
- Gases.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Temperaturas extremadas.

2.6.1.9 Objetivos

El objetivo que persigue la seguridad industrial es mantener unos niveles elevados de la calidad de vida dentro del ambiente laboral, garantizando la seguridad y la vida misma del personal que ahí labora.

Algunos de los objetivos específicos de la seguridad industrial se pueden resumir como:

- Evitar lesiones y muerte por accidentes, cuando ocurre accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción.
- Mejorar la imagen de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, influyendo esto en un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes y la causa de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad.

2.6.2 Administración de la seguridad y salud en el trabajo

Las empresas sujetas al régimen del Seguro de Riesgos del Trabajo, de conformidad con las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo del IESS y otras conexas deberán implementar un Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el mismo que deberá contemplar, los siguientes elementos:

- **Gestión administrativa**
 - a) Política.
 - b) Organización.
 - c) Planificación.
 - d) Implementación.

e) Evaluación y Seguimiento.

- **Gestión técnica**

- a) Identificación objetiva de los riesgos laborales.
- b) Identificación subjetiva de los riesgos laborales.
- c) Medición de los factores de riesgo.
- d) Evaluación ambiental y médica.
- e) Control ambiental, médico y psicológico.
- f) Control médico y psicológico.
- g) Vigilancia de los riesgos del trabajo.
- h) Actividades preventivas reparativas.

- **Gestión del talento humano**

- a) Selección del talento Humano.
- b) Información.
- c) Formación y capacitación.
- d) Comunicación.

- **Gestión de los procesos operativos**

- Vigilancia de la salud.
- Factores de riesgo psicosociales.
- Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Inspecciones y auditorias.
- Programas de mantenimiento.
- Planes de emergencia y contingencia.
- Planes de lucha contra incendio y explosiones.
- Planes de prevención contra accidentes mayores.
- Uso de equipos de protección individual.

2.6.3 Accidentabilidad

La accidentabilidad tiene mucha incidencia en los procesos productivos ya que cuando los mismos se llegan a producir de acuerdo al reglamento CD. 390 debe informarse al IESS en un plazo de diez días, el mismo lo puede realizar el mismo trabajador, una persona que estuvo presente el momento de ocurrir el mismo o el empleador. Esto en muchas ocasiones pueden deberse a diferentes circunstancias como: las condiciones sub- estándar, acciones sub-estándar, factores de trabajo, factores del trabajador, causa básicas o de gestión. Los trabajadores se manejan en este ámbito, sin embargo, no han concientizado estos factores para prevenirlos, lo cual es una tarea por realizar.

a. Condición sub-estándar

Cualquier condición de estructuras, material, herramientas, equipo, maquinaria, resguardos incorrectos, u otras condiciones del ambiente del trabajador que causa o contribuye a un accidente:

- Protecciones y resguardos inadecuados
- Equipos de protección inadecuados o insuficientes
- Herramientas , equipos o materiales defectuosos
- Espacio limitado para desenvolverse
- Sistemas de advertencia insuficientes
- Peligro de explosión o incendio
- Orden y limpieza deficientes
- Condiciones ambientales peligrosas

b. Acción sub estándar

Acción de un trabajador que se desvían de los procedimientos de trabajo

seguro, que causa o contribuye a un accidente:

- Operar equipos sin autorización
- No drenar sistemas
- Levantamiento incorrecto
- No señalar o advertir.
- No asegurar adecuadamente.
- Operar a velocidad inadecuada
- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad
- Usar equipo defectuoso
- No usar equipo de protección
- Almacenar de manera incorrecta
- Hacer mantenimiento estando el equipo en movimiento
- Trabajar bajo influencia del alcohol y/o otras drogas

c. Incidente o Cuasi accidente

Un incidente es similar a un accidente, pero no causa lesiones o daños a bienes o procesos.

d. Descripción de Accidente e Incidente

- **Accidente**

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.

Para efectos de la concesión de las prestaciones del IESS, se considera como accidente de trabajo:

El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él con ocasión o como consecuencia del mismo.

El que ocurriera en la ejecución de órdenes del empleador o por comisión de servicio fuera del propio lugar de trabajo con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.

El que ocurriera por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo.

El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.

a. **Incidente**

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

También lo podemos entender como el potencial de pérdidas que existe asociado a una operación productiva, cuando cambian en forma no planeada las condiciones definidas como estándares para garantizar el funcionamiento de un proceso o del sistema productivo en su conjunto.

2.6.4 Identificación de Riesgos

- **Identificación objetiva**

Diagnóstico, establecimiento e individualización del (los) factores de riesgos de la organización o empresa con sus respectivas interrelaciones.

- **Identificación cualitativa**

Diversas técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo tales como:

- Análisis Preliminar de Peligros.
- Que ocurriría Sí (What If).
- Listas de Comprobación (Check List).
- Análisis de Seguridad en el trabajo (JSA).
- Análisis de peligros y operatividad (AOSPP).
- Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC).
- Mapa de Riesgos.

- **Identificación cuantitativa**

Técnicas estandarizadas de Identificación:

- Árbol de fallos.
- Árbol de efectos.
- Análisis de fiabilidad Humana.
- Mapa de riesgos.
- Otras.

- **Identificación subjetiva**

Tablas de probabilidad de ocurrencia, realizadas en base a número de eventos en un tiempo determinado:

- Observaciones e interrogatorios

- Otras.

2.6.5 Matriz de triple criterio

Para nuestro proceso de investigación utilizamos la matriz PGV, la cual nos ayudó a la identificación de los diferentes factores de riesgo en cada actividad desarrollada en los diferentes talleres y laboratorios de la Facultad de mecánica de la Espoch. El procedimiento fue establecer cada una de las actividades que se realizan en cada laboratorio y taller y luego las mismas se ubicaron en la matriz para poder identificar los riesgos que existen en cada una de las actividades, (Ver Anexo 3)

- **Clasificación de Riesgos**
- **Riesgos físicos**

Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como:

- Ruido.
- Temperaturas Extremas.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Presión.
- Radiación.
- Vibración, Cromatismo Industrial.

Que actúan sobre el trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición.

- **Riesgos mecánicos**

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

Las formas elementales del riesgo mecánico son:

- **Peligro de cizallamiento**

Este riesgo se encuentra localizado en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno de otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hay que estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad del mismo. La lesión resultante, suele ser la amputación de algún miembro.

- **Peligro de atrapamientos o de arrastres**

Es debido por zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de los atrapamientos y de los arrastres la ropa de trabajo utilizada, por eso para evitarlo se deben usar ropa ajustada para evitar que sea enganchada y proteger las áreas próximas a elementos rotativos y se debe llevar el pelo recogido.

- **Peligro de aplastamiento**

Las zonas de peligro de aplastamiento se presentan principalmente cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno se mueve y el otro está estático. Este riesgo afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina y apero o pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos.

- **De sólidos**

Muchas máquinas en funcionamiento normal expulsan partículas, pero entre estos materiales se pueden introducir objetos extraños como piedras, ramas y otros, que son lanzados a gran velocidad y que podrían golpear a los operarios. Este riesgo puede reducirse o evitarse con el uso de protectores o deflectores.

- **De líquidos**

Las máquinas también pueden proyectar líquidos como los contenidos en los diferentes sistemas hidráulicos, que son capaces de producir quemaduras y alcanzar los ojos. Para evitar esto, los sistemas hidráulicos deben tener un adecuado mantenimiento preventivo que contemple, entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para detectar la posible existencia de poros en las mismas. Son muy comunes las proyecciones de fluido a presión.

Otros tipos de peligros mecánicos producidos por las máquinas son el peligro de corte o de seccionamiento, de enganche, de impacto, de perforación o de punzonamiento y de fricción o de abrasión.

El riesgo mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por su forma (aristas cortantes, partes agudas), su posición relativa (ya que cuando las piezas o partes de máquinas están en movimiento, pueden originar zonas de atrapamientos, aplastamiento, cizallamiento, etc.), su masa y estabilidad (energía potencial), su masa y velocidad (energía cinética), su resistencia mecánica (a la rotura o deformación) y su acumulación de energía (por muelles o depósitos a presión).

- **Riesgos químicos**

El Riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos

agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

- **Vías de penetración**

- **Inhalación**

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alveolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, etc.). Y por eso es imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas. Algunos de los gases tóxicos que actúan por absorción inhalatoria:

- Monóxido de carbono.
- Ácido cianhídrico.
- Sulfuro de hidrógeno.
- Vapores de mercurio.

Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como:

- Benceno.
- Metanol.
- Nitrobenceno.

- **Absorción cutánea**

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser

distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

▪ **Ingestión**

La sustancia ingerida conlleva un riesgo específico dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, la cual nunca es menor. Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos en un primer momento. Faltan las prevenciones.

▪ **Sustancia o materia química peligrosa**

Es todo material nocivo o perjudicial, que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante en cantidad que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas, instalaciones o medio ambiente.



Figura 2. Clasificación de los grados de riesgos. Sistema americano

Nombre de la sustancia	
SALUD	1
INFLAMABILIDAD	2
REACTIVIDAD	3
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	H

Figura 3. Clasificación de los grados de riesgos. Sistema europeo

Figura 2. Sustancias peligrosas.

Fuente: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRUh79ZhCEYSYNPZtVwj1iLXU7icbT119t_vpfF-6WEz59C37YXrg

Según su peligrosidad se clasifican en:

- **Explosivos**

Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son sensibles a los choques o fricciones. Por ejemplo: Nitroglicerina. Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.



Figura 3. Explosivos.

Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ82gM0nLFtYHUqGpaY4ztAIvepEwrz1hV9stGNpmVjYQYdNVw>

- **Inflamables**

Sustancias y preparaciones: que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Por ejemplo: Benceno, Etanol, Acetona, etc. Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

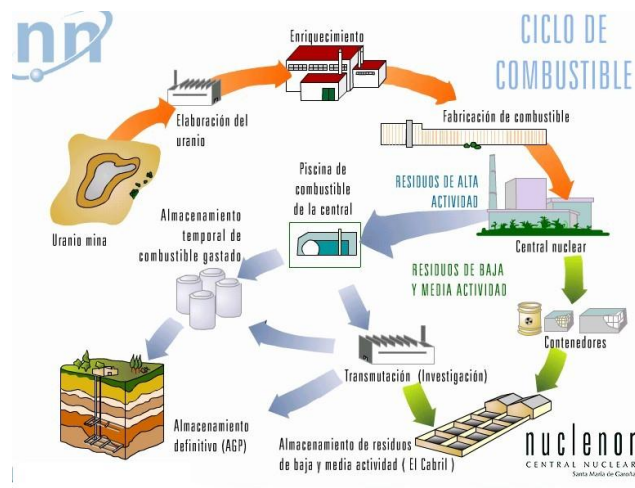


Figura 4. Ciclo del combustible.

Fuente: <http://www.e-domenech.com/pontealdiaenenergia/Para%20saber%20mas/Nuclear/Dibujos%20y%20esquemas%20Nuclear/Ciclo%20de%20Combustible.jpg>

- **Extremadamente inflamable**

Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C. Por ejemplo: Hidrógeno, Etino, Éter etílico, etc. Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

- **Comburentes**

Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Por ejemplo: Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno, etc. Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles.

- **Corrosivos**

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Por ejemplo: Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico, etc. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

- **Irritante**

Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Por ejemplo: Cloruro de calcio, Carbonato de sodio, etc. Precaución: los gases no deben ser inhalados o tocados.

- **Nocivos**

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. Por ejemplo: Etanol, Dicloro-metano, Cloruro de potasio, etc. Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

- **Tóxicos**

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Por ejemplo: Cloruro de bario, Monóxido de carbono, Metanol, etc. Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

- **Muy tóxicos**

Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte. Por ejemplo: Cianuro, Trióxido de Arsenio, Nicotina, etc. Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

- **Radiactivos**

Sustancias que emiten radiaciones nocivas para la salud.



Figura 5. Sustancias radioactivas.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/6735003/Sustancias-Peligrosas>

- **Contaminante biológico**

Materiales contaminados con microorganismos presuntamente patógenos.

- **Peligroso para el medio ambiente**

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo. Precauciones: debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente. Tratamientos especiales tienen que ser tomados.

Estas sustancias se representan con símbolos de reconocimiento universal, que se denominan pictogramas, que se representan en caracteres negros sobre fondo amarillo, a excepción del que representa sustancias nocivas o irritantes, que se representan sobre fondos naranjas para evitar la confusión con las señales de tránsito.

- **Tipos de productos químicos**

La forma material de un producto químico puede influir en como penetra en el organismo y en alguna medida en el daño que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos son sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases.

- **Sólidos**

Los sólidos son las formas de los productos químicos que es probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Los productos químicos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel.

Los alimentos sólidos son todos aquellos que se deben masticar para poder digerirlos, hay de muchas clases que aportan fibra y vitaminas al ser humano para el correcto funcionamiento del cuerpo, tales como las frutas, verduras, fibra, la carne y los que se preparan para los tres alimentos que debe ingerir el ser humano tres veces al día acompañado por líquidos que ayuden a una mejor digestión, se necesitan variedad de ellos para que cumplan las funciones que se necesita para vivir y llevar una dieta balanceada

- **Polvos**

Los polvos son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo, o pueden causar lesiones a los ojos. En

determinadas condiciones los polvos pueden explotar, por ejemplo en silos de cereales o en harineras.

- **Líquidos**

Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de la que se trate. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo. Las humedades y los vapores son a menudo invisibles.

- **Vapores**

Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos.

- **Gases**

Es fácil detectar la presencia de gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en lo absoluto y sólo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

- Actividades en las que se está expuesto a riesgos químicos.
- Actividad docente y de investigación en laboratorios.
- Tareas de soldadura.
- Operaciones de desengrase.

- Operaciones de fundición.
 - Destilaciones, rectificaciones y extracciones.
 - Limpieza con productos químicos.
- **Riesgos biológicos**

El riesgo biológico o bioriesgo (llamado *biohazard* en inglés) consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana. Esto puede incluir los residuos sanitarios, muestras de un microorganismo, virus o toxina de una fuente biológica que puede resultar patógena. Puede también incluir las sustancias dañinas a los animales.



Figura 6. Riesgo biológico.

Fuente: <http://www.riojasalud.es/profesionales/prevencion-de-riesgos/1104-riesgos-biologicos-accidentes-biologicos>

- **Contaminantes biológicos**

Las condiciones de trabajo pueden resultar negativas si se realizan en presencia de contaminantes biológicos. Estos contaminantes son aquellos agentes biológicos que cuando se introducen en el cuerpo humano ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario.

El concepto de agente biológico incluye, pero no está limitado, bacterias, hongos, virus, protozoos, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, priones y otros agentes infecciosos.

- **Vías de penetración en el organismo**

Las principales vías de penetración en el cuerpo humano son:

- **Vía respiratoria.** a través de la inhalación. Las sustancias tóxicas que penetran por esta vía normalmente se encuentran en el ambiente difundidas o en suspensión (gases, vapores o aerosoles). Es la vía mayoritaria de penetración de sustancias tóxicas.

- **Vía dérmica:** por contacto con la piel, en muchas ocasiones sin causar erupciones ni alteraciones notables.

- **Vía digestiva:** a través de la boca, esófago, estómago y los intestinos, generalmente cuando existe el hábito de ingerir alimentos, bebidas o fumar en el puesto de trabajo.

- **Vía parenteral:** por contacto con heridas que no han sido protegidas debidamente.

Cuando la sustancia tóxica pasa a la sangre, ésta la difunde por todo el organismo con una rapidez que depende de la vía de entrada y de su incorporación a la sangre.

Cuando las condiciones de trabajo puedan ocasionar que se introduzcan en el cuerpo humano, los contaminantes biológicos pueden provocar en el mismo un daño de forma inmediata o a largo plazo generando una intoxicación aguda, o una enfermedad profesional al cabo de los años.

Las tres condiciones que deben cumplirse para favorecer la actividad de los contaminantes biológicos son la presencia de nutrientes, humedad y temperatura.

- **Niveles de riesgo.** El centro de control y la prevención de enfermedades de Estados Unidos (CDC), categoriza varias enfermedades dentro de varios

niveles de riesgo, 1 que es riesgo mínimo y nivel 4 que es riesgo extremo. En España estos niveles se establecen en el Real Decreto 664/1997.

- Nivel 1: Varias clases de bacterias incluyendo Bacilos Sutilis, Hepatitis canina, E.coli, varicela, así como algunos cultivos de célula y bacterias no-infecciosas. A este nivel las precauciones contra los materiales biopeligrosos son guantes de participación mínimos, más probable y una cierta clase de protección facial. Generalmente, los materiales contaminados se depositan separadamente en receptáculos para residuos. Los procedimientos de descontaminación para este nivel son similares en la mayoría de los casos a las precauciones modernas contra los virus habituales (ej.: lavándose las manos con jabón antibacteriano, lavando todas las superficies expuestas del laboratorio con los desinfectantes, etc.). En ambiente de laboratorio, todos los materiales usados para en cultivos celulares y/o cultivos de bacterias son descontaminados en el autoclave.

- Nivel 2: Hepatitis B, hepatitis C, gripe, enfermedad de Lyme, salmonelas, VIH, tembladera.
- Nivel 3: Ántrax, EEB, paperas, virus del Nilo Occidental, SRAS, viruela, tuberculosis, tifus, fiebre amarilla, hanta, dengue.

- Nivel 4: Fiebre hemorrágica boliviana, fiebre hemorrágica argentina, virus de Marburgo, Ébola, virus de Lassa y otras enfermedades hemorrágicas, sobre todo las africanas. Al manipular peligros biológicos de este nivel, el uso de traje «hazmat» (traje de protección de materiales peligrosos) y una fuente de respiración autónoma con oxígeno es obligatoria. La entrada y la salida de un laboratorio del nivel cuatro contendrán duchas múltiples, un cuarto de vacío, cuarto de luz ultravioleta y otras medidas de seguridad diseñadas para destruir todos los rastros del microorganismo.

- **Riesgos ergonómicos**

No existe una definición oficial de la ergonomía. Muriel la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo.

- **La postura**

Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada se asocia con un aumento de riesgo de lesiones. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones.



Figura 7. Ejemplo de Posturas Especificas que se Asocian con Lesiones.

Fuente: <http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>

- **En la muñeca**

- La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo.
- Desviación lunar mayor de 20 grados se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.

- **En el hombro**

- Abducción o flexión mayor de 60 grados que se mantiene por más de una hora por día, se relaciona con dolor agudo de cuello.
- Las manos arriba o a la altura del hombro se relacionan con tendinitis y varias patologías del hombro.

- **En la columna cervical**

- Una posición de flexión de 30 grados toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una lesión de 60 grados toma 120 minutos para producir los mismos síntomas.
- La extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento del cuello-hombro, el dolor en los músculos de los hombros disminuye el movimiento del cuello.

- **En la espalda baja**

- El ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja.

- **Riesgos psicosociales**

Factores de riesgos psicosociales. Estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, burnout, enfermedades neuropsíquicas y psicosomáticas. [15]

Los factores o riesgos psicosociales son una de las áreas en las que se divide tradicionalmente la prevención de riesgos laborales (las otras áreas son la ergonomía, la seguridad y la higiene).

Los riesgos psicosociales se originan por diferentes aspectos de las condiciones y organización del trabajo. Cuando se producen tienen una incidencia en la salud

de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos. La existencia de riesgos psicosociales en el trabajo afectan, además de a la salud de los trabajadores, al desempeño del trabajo.

Las causas que originan los riesgos psicosociales son muchas y están mediadas por las percepciones, experiencias y personalidad del trabajador. Algunas de las más importantes pueden ser:

- Características de la tarea. (monotonía, repetitividad, excesiva o escasa responsabilidad, falta de desarrollo de aptitudes, ritmo excesivo de trabajo, etc.).



Figura 8. Riesgo psicosocial.

Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTu3SV0OnvD6WkDCDj6Aw_AAk_Hvd7WugwrBjI_8rrPvcaEn1k

- Estructura de la organización. (falta de definición o conflicto de competencias, comunicación e información escasa o distorsionada, pocas o conflictivas relaciones personales, estilo de mando autoritario, etc.).
- Características del empleo. (mal diseño del puesto, malas condiciones ergonómicas, de seguridad o higiene, salario inadecuado, etc.).
- Organización del trabajo. (trabajo a turnos, trabajo nocturno o en fines de semana, etc.).

- Factores externos a la empresa. (calidad de vida de la persona, problemas sociales, problemas familiares y todo tipo de problemática de índole social, etc.).

Los efectos de la exposición a los riesgos psicosociales son diversos y se ven modulados por las características personales. Algunos de los efectos más documentados son:

- Problemas y enfermedades cardiovasculares.
- Depresión, ansiedad y otros trastornos de la salud mental,
- El dolor de espalda y otros trastornos músculo esqueléticos,
- Trastornos médicos de diverso tipo (respiratorios, gastrointestinales, etc.).
- Conductas sociales y relacionadas con la salud (hábito de fumar, consumo de drogas, sedentarismo, falta de participación social, etc.).
- Absentismo laboral.

La evaluación de riesgos es un paso necesario para detectar, prevenir y/o corregir las posibles situaciones problemáticas relacionadas con los riesgos psicosociales.

Se trata normalmente de una evaluación multifactorial, que tiene en cuenta aspectos de la tarea, la organización del trabajo, el ambiente, el desempeño, etc.

Uno de los ejes principales de la evaluación de riesgos psicosociales es la participación de los trabajadores en todo el proceso. De hecho, los métodos con una mayor validez científica en este ámbito se basan en realizar preguntas a los trabajadores sobre su percepción de diversas situaciones laborales que pueden ser causa de problemas de índole psicosocial.

2.7 La Facultad de Mecánica de la Espoch

El 3 de abril de 1973 nace la Escuela de Producción Metal Mecánica en el Instituto Superior Tecnológico de Chimborazo, Institución creada el 2 de mayo de 1972. Con el Cambio de denominación de la Institución a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en 1974, la Escuela se transforma en Facultad, para en 1980 pasar a ser la Facultad de Ingeniería Mecánica. Con la creación de las Escuelas de Tecnología en Mecánica y Mantenimiento, se forma la Facultad de Mecánica con 3 Escuelas, para posteriormente las escuelas de tecnología transformarse en escuelas de ingeniería industrial, mantenimiento y en el año 2003 se crea la escuela de Ingeniería Automotriz, pasando a llamarse Facultad de Mecánica con sus cuatro escuelas.

- **MISIÓN**

Formar profesionales idóneos, competitivos, emprendedores, conscientes de su identidad local y nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente, a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en el área mecánica para contribuir al desarrollo integral y sustentable del país, en consideración a las políticas del Plan Nacional del Buen Vivir.

- **VISIÓN**

Ser en el siguiente quinquenio líder en la Educación Superior del País y en el soporte científico, tecnológico e industrial para el desarrollo integral de la provincia de Chimborazo y del país, con calidad, pertinencia y reconocimiento social”.

- **OBJETIVO GENERAL**

Brindar una formación profesional en la ramas de Ingenierías Mecánica, Industrial de Mantenimiento y Automotriz, idónea y competente con conocimientos, habilidades y actitudes, a través de la construcción, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo socio económico y cultural del país, en concordancia con las líneas del Plan Nacional del Buen Vivir.

2.7.1. Talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica

- Laboratorio de motores de combustión interna.
- Laboratorios de energía, (Fluidos, termodinámica, máquinas eléctricas, mecatrónica, materiales, resistencias de materiales).
- Taller de soldadura.
- Taller de máquinas herramientas.
- Taller de fundición.
- Taller del CEDICOM.

2.8. Normas Técnico-legales

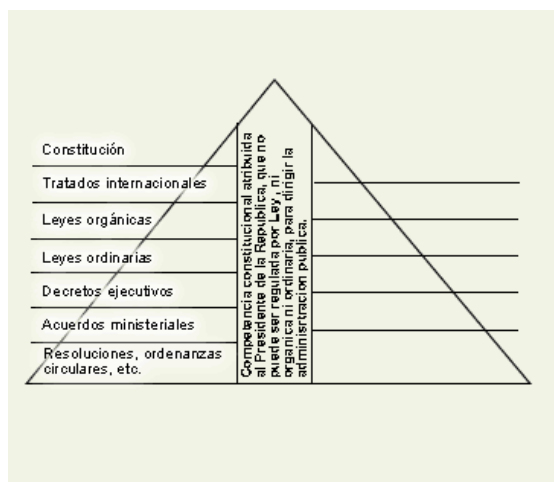


Figura 9. Escala legal del Ecuador.

Fuente: <http://www.noboafrenteunainfamia.com/images/piramide.gif>

- **Constitución Política del estado. Capítulo sexto. Trabajo y producción**
Sección primera. Formas de organización de la producción y su gestión

- **Art. 326.-** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:
 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

- **Título VII. RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR. Sección novena. Gestión del riesgo**

- **Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

- El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.

2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.

7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

- **Art. 390.-** Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

- **Decreto ejecutivo 2393**

• **Art. 33. PUERTAS Y SALIDAS**

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.
2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.
3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquellas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ancho en metros = 0,006 x número de trabajadores usuarios.

Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

Art. 41. SERVICIOS HIGIÉNICOS.- El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:

Elementos	Relación por número de trabajadores
Excusados	1 por cada 25 varones o fracción

Urinarios	1 por cada 15 mujeres o fracción
	1 por cada 25 varones o fracción
Duchas	1 por cada 30 varones o fracción. 1 por cada 30 mujeres o fracción
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción

2.9. ¿Qué es un programa de seguridad?

El programa de Seguridad, "es el conjunto de Objetivos, acciones y metodologías en materia de promoción, prevención y vigilancia de la seguridad en el trabajo."

2.9.1. ¿Para qué sirve?

Este debe ser elaborado para que sea una guía en lo que se refiere a la gestión de Seguridad de la empresa, es decir, los pasos que deben ser dados por la empresa para mantener la Seguridad y la Salud Laboral.

Debe declararse como prioridad de la Organización, la ejecución y seguimiento de las políticas de seguridad, emanadas del Órgano de Salud y seguridad laboral, como forma de garantizar:

- El cumplimiento a la normativa que rige la materia
- La integridad física y moral de sus trabajadores
- La protección de los bienes de la empresa
- La protección al ambiente.

2.9.2 Ventajas

- Reducción en la intensidad y severidad de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo
- Mejora la moral de los empleados.
- Aumenta la productividad.
- Bajan los costos por compensación.

2.9.3 Puntos clave de un programa de seguridad

- Compromiso de la Gerencia y participación de los empleados
- Análisis de Trabajo
- Prevención y Control de riesgos
- Adiestramiento en Seguridad y Salud.

2.9.4 Pasos a seguir

- Identificación de riesgos existentes.
- Anticipar riesgos donde los procedimientos y operaciones cambian.
- Proveer inspecciones regulares de seguridad y salud.
- Prevención y control de riesgos.
- Planificar y prepararse para emergencias.

2.10 Hipótesis

La ausencia de prevención de riesgos laborales incide significativamente en la generación de accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (ESPOCH).

Unidades de Observación

- La ausencia de prevención de riesgos laborales.
- Accidentes profesionales.

2.11 Señalamiento de variables

Variable Independiente

La ausencia de prevención de riesgos laborales.

Variable Dependiente

Accidentes profesionales.

Término de Relación:

Inciden

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de investigación

- **Bibliográfica-documental**

La investigación utilizó esta modalidad porque se acudió a fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidas en: libros, revistas, publicaciones, folletos; así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos válidos y confiables

- **De campo**

Porque el investigador acudió al lugar en donde se producen los hechos para recabar información sobre el problema investigado.

- **De intervención social o proyecto factible**

Esta modalidad de investigación será utilizada porque se planteará una propuesta de solución con un modelo operativo viable sobre el problema investigado.

3.2 Tipos o Niveles de Investigación

- **Exploratorio**

Porque permitió sondear un problema poco investigado o desconocido en un contexto determinado, siendo esta la primera experiencia para la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.

- **Descriptivo.**

Permitió comparar, estudiar y describir modelos de comportamientos visualizados en las variables de estudio.

- **Asociación de Variables**

Porque permitió medir el grado de relación entre variables con sujetos que pertenecen a un contexto de terminado

3.3 Población y Muestra

Cuadro 1. Unidades de Observación.

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje
Autoridades	6	1,78
Docentes	15	4,47
Estudiantes	300	89,28
Personal de talleres y laboratorios.	15	4,47
	336	100

Elaborado Por: Marcelo Jácome

En virtud de que la población de estudiantes pasa de 100 elementos, se calculará una muestra representativa a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{Z^2 \cdot P \cdot Q + N(e)^2} \quad \text{Ec.(3.1)}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confiabilidad: 95% = 0.95 / 2 = 0.4750: visto en la tabla: Z = 1.96

P = Probabilidad de ocurrencia: 0.5

Q= Probabilidad de no ocurrencia: 1 - 0.5 = 0.5

N= 300

Reemplazando en la ecuación 3.1 tenemos:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 300}{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 + 300 \times (0,05)^2} = 168$$

Cuadro 2. Unidades de Observación.

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje
Autoridades	6	2,95
Docentes	15	7,35
Estudiantes	168	82,35
Personal de talleres y laboratorios.	15	7,35
	204	100

Elaborado Por: Marcelo Jácome

3.4 Operacionalización de variables.

3.4.1 Operacionalización de la variable Independiente

Cuadro 3. Variable independiente: Prevención de Riesgos Laborales.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
“La combinación de la frecuencia, la probabilidad y de las consecuencias que podrían derivarse de la materialización de un peligro”.	Combinación	Acciones. Repetición. Acto subestandar	¿Se han producido accidentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?	Encuesta Entrevista Observación
	Materialización,	Métodos para la identificación de peligros.	¿Están identificados los riesgos y peligros en los talleres y Laboratorios de la Facultad de Mecánica?	Encuesta Entrevista Observación
	Peligro.	Capacitación para evitar daños al trabajador.	¿Existen capacitaciones en materia de seguridad en la Facultad de Mecánica para personal que labora en los talleres y laboratorios?	Encuesta Entrevista Observación

Elaborado por: Marcelo Jácome

3.4.2 Operacionalización de la variable Dependiente

Cuadro 4. Variable Dependiente: Accidentes Profesionales.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
“Es accidente de trabajo todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo”.	Suceso	Condiciones inseguras.	¿Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, se encuentran en buenas condiciones?	Encuesta Entrevista Observación
	Lesión corporal	Tipos de Riesgos	¿Los riesgos mecánicos, físicos u otros son los más frecuentes en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?	Encuesta Entrevista Observación
	Consecuencia del trabajo	Enfermedades profesionales	¿Existen algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y lab.?	Encuesta Entrevista Observación

Elaborado por: Marcelo Jácome

3.5 Plan de recolección de la información

3.5.1 Técnicas e Instrumentos

- **Encuesta:** Dirigido a estudiantes y al personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad. Su instrumento será el cuestionario elaborado con preguntas cerradas y que permitirán recabar información sobre las variables de estudio.
- **Entrevista:** Dirigido a las **autoridades de la Facultad** elaborado con preguntas abiertas y que permitirán obtener información de los especialistas sobre las variables de estudio.

3.5.2 Validez y Confiabilidad

Los instrumentos serán sometidos a criterios de validación a través de la técnica juicio de expertos o Alfa de Cronbach, mientras que la confiabilidad se lo hará con la aplicación de una “prueba piloto” a una pequeña población (20) antes de su aplicación definitiva y que permitirá detectar errores y corregirlos a tiempo.

3.6 Plan para la recolección de la Información

Cuadro 5. Recolección de la Información.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Autoridades, Estudiantes, Docentes Trabajadores.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Acciones. Repetición. Acto subestandar. Métodos para la identificación de peligros.

4. ¿Quién, quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Abril 2012
6. ¿Dónde?	Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
7. ¿Cuántas veces?	Número de aplicación de los instrumentos 2
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Entrevista Observación
9. ¿Con qué?	Cuestionario Guía de la Entrevista
10. ¿En qué situación?	En las oficinas, talleres y laboratorios

Elaborado por: Marcelo Jácome

3.7 Plan para el Procesamiento de la Información

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

3.8 Validación de la encuesta

Para la validación de la encuesta (ver Anexo 1) se realizó en primer lugar la consulta con expertos en el área compañero de la maestría y personal de departamento de riesgos del trabajo del IESS, y luego para la validación de la misma utilizando el método del ALPHA DE COMBRACH que requería de una

prueba piloto que consto de tomar una muestra de 20 personas (estudiantes), para la elaboración de la base de datos y cálculos respectivos, cuyos resultados están en el cuadro 6, en que consiste este método:

- Elaboramos una base de datos, en donde a cada una de las respuestas de la encuesta les asignamos un valor, ejemplo: Siempre = 1, Casi siempre = 2, A veces = 3, Nunca = 4, Si = 1 y No = 2.
- Sumamos los totales de cada fila Ej:
2+1+3+4+4+4+1+3+3+2+3+2+2+2+4+4+4= 48
- Luego sacamos la varianza de cada columna aplicando la siguiente fórmula:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N} \quad \text{Ec.(3.2)}$$

Dónde: S^2 = Varianza, X_i = Valor Item, \bar{X} = media de cada columna.

N = Número total de encuestas = 20.

Ej:

$$X = \frac{2 + 3 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2 + 3 + 1 + 3 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 4 + 1 + 2 + 1}{20} = 2$$

$$S^2 = \frac{0^2+1^2+0^2+-1^2+2^2+-1^2+0^2+1^2+-1^2+1^2+2^2+-1^2+-1^2+-1^2+-1^2+0^2+2^2+-1^2+0^2+-1^2+}{20} = 1,3$$

- Luego sacamos la varianza de los totales de cada fila aplicando la Ec.(3.2). Haciendo el mismo procedimiento anterior y tenemos que:

$$S(\text{totales de fila})^2 = 62,365789$$

- Luego sumamos las varianzas calculadas de cada columna: Obteniendo el siguiente resultado:

$$S^2(\text{columnas}) = 14$$

- Aplicamos la fórmula del ALPHA DE COMBRACH:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n (S)^2 J}{S^2 x}\right) \quad \text{Ec.(3.3)}$$

Dónde:

S^2_j = Suma de las varianzas de las columnas.

S^2_x = Varianza de los totales de las filas.

N = Número total de encuestas.

Aplicando la Ec.(3.3) tenemos:

$$\alpha = \frac{20}{20 - 1} * \left(1 - \frac{14}{62,365789} \right) = 0,82$$

El método indica que si el valor de (α) se encuentra entre 0,8 y 1 la encuesta esta validada para empezar el proceso de recolección de datos.

Cuadro 6: Base de datos

Formulario	ITEM 1			ITEM 2		ITEM 3		ITEM 4		ITEM 5		ITEM 6			ITEM 7		Total	
	a	b	c	a	b	a	b	c	a	b	A	b	c	b	c	a		b
1	2	1	3	4	4	4	1	3	3	2	3	2	2	2	4	4	4	48
2	3	1	2	1	2	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	4	4	37
3	2	2	3	3	4	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	40
4	1	3	1	4	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	4	3	4	42
5	4	1	1	4	4	4	1	4	3	3	3	3	1	2	2	4	4	48
6	1	2	1	4	4	3	2	4	3	2	3	2	3	1	4	4	4	47
7	2	1	1	4	4	1	3	4	4	2	1	3	3	2	2	4	4	45
8	3	3	3	4	4	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	4	4	50
9	1	2	1	4	1	1	2	3	3	2	3	2	2	1	3	4	4	39
10	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	3	1	4	3	4	54
11	4	3	3	1	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	31
12	1	2	1	4	2	1	2	3	3	2	1	2	2	2	2	4	4	38
13	1	2	2	4	4	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	4	4	34
14	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	4	28
15	1	1	3	4	3	2	3	4	4	2	3	3	1	1	4	3	4	46
16	2	2	3	3	3	2	1	1	2	3	1	1	2	1	3	2	2	34
17	4	4	3	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	1	3	3	4	55
18	1	2	1	2	1	2	2	1	2	3	2	3	2	1	2	4	4	35
19	2	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	3	1	1	2	2	2	30
20	1	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3	38
	1,3	0,7	0,8	1,2	1	1	0,6	1,2	1	0,5	1	0	0	0	1,1	0,72	0,57	62,365789

Elaborado por: Marcelo Jácome

S² =14

Alfa 0,82

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Sobre la encuesta dirigida a los estudiantes de las cuatro escuelas de la Facultad de Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Mantenimiento e Ingeniería Automotriz.

Se presentan tablas en donde se explican las categorías el número de respuestas y los porcentajes correspondientes; luego se presentan las gráficas correspondientes para culminar con un análisis e interpretación de resultados, en una primera instancia haciendo referencia a lo que contestaron los 168 estudiantes encuestados.

Se han evidenciado algunas dificultades en la tabulación de las encuestas como por ejemplo la falta de mantenimiento a los talleres de máquinas y herramientas, en donde las mismas ya han cumplido su vida útil y que sin embargo ante esta deficiencia detectada ya que no existe el presupuesto para su reposición, los docentes han procurado hacer un mantenimiento correctivo con la finalidad de cumplir con la formación de nuestros estudiantes y de esta manera coadyuvar al cumplimiento de nuestra misión y visión de la Facultad de Mecánica.

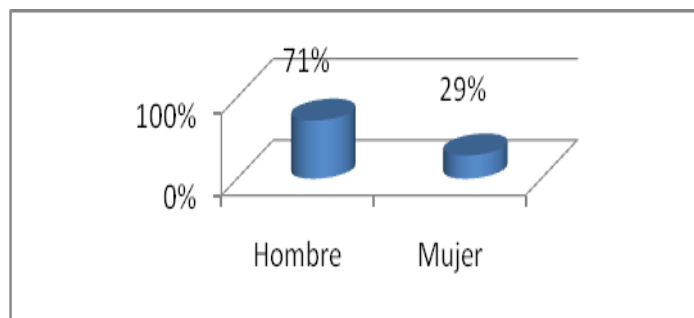
- **Género de los estudiantes que utilizan los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.**

Cuadro 7. Cuadro estadístico porcentual del género.

GÉNERO	NÚMERO	PORCENTAJE
Hombre	120	71%
Mujer	48	29%
TOTAL	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 5. Género de los Estudiantes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis:** De acuerdo a este gráfico podemos apreciar que predominan los hombres encuestados sobre las mujeres, debido a que en nuestra facultad en realidad hay más hombres que mujeres no dejando de ser muy significativa su presencia.
- **Interpretación:** En los actuales momentos a pesar de que sigue predominando el sexo masculino, sin embargo existe en nuestra Facultad mayor número de estudiantes de sexo femenino, comparado con años anteriores en los que su porcentaje alcanzaba valores del 2 al 5 %.

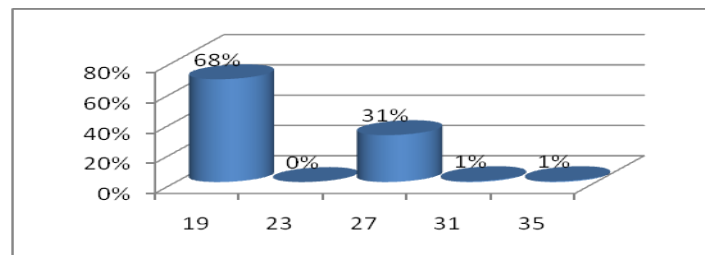
- **Edad de los estudiantes que utilizan los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.**

Cuadro 8. Cuadro estadístico porcentual de edades.

EDAD	Número	Porcentaje
(19 – 23]	114	68%
(23 - 27]	0	0%
(27 - 31]	52	31%
(31 - 35]	1	1%
(35 - 39]	1	1%
	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 6. Edad de los Estudiantes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La edad predominante como podemos apreciar está entre 19 y 23 años, como podemos apreciar se debe a que en su gran mayoría siendo los encuestados en su gran mayoría en la mitad de su formación son personas que aportaron con datos reales a la investigación.
- **Interpretación.** Podemos establecer que el mayor rango de edades de estudiantes encuestados se encuentra en la edad de 19 a 23 años, sin menospreciar el 31% que tiene los estudiantes en el rango de 27 a 31 años, lo que nos indica que sus apreciaciones respecto a los temas abordados en la encuesta lo podían contestar con mucha responsabilidad y apego a la realidad que viven en cada una de sus actividades prácticas.

A. Preguntas.

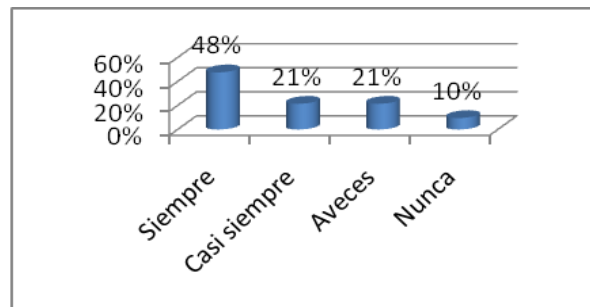
1. ¿Utiliza Usted elementos de protección Individual o colectiva, en la ejecución de sus prácticas?
 - a. ¿El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica?

Cuadro 9. Cuadro estadístico porcentual de entrega guía de práctica.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	80	48%
Casi siempre	36	21%
A veces	36	21%
Nunca	16	10%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 7. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis:** Aproximadamente el 50% de los encuestados recibe su guía de prácticas, en los demás casos no sucede esto ya que los mismos son encargados para la ejecución de la práctica a los asistentes quienes no disponen de este instrumento.
- **Interpretación:** Como podemos apreciar en los resultados, a pesar de que es política de la Facultad el que trabaje cada Docente con su respectiva guía o instructivo sobre cada práctica esta información la recibimos de un curso específico en donde se hace referencia no a un sinnúmero de asignaturas sino a una específica, como es el laboratorio de máquinas eléctricas.

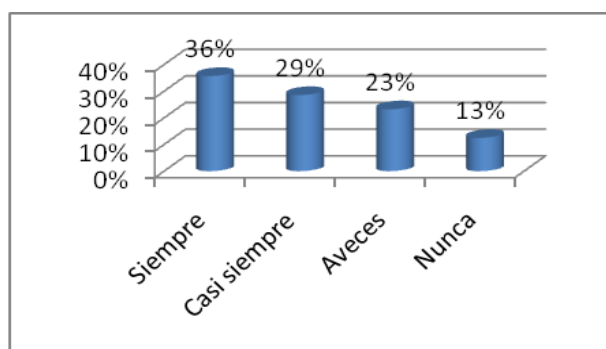
- b. ¿El instructor realiza una charla de seguridad al inicio de cada actividad práctica?

Cuadro 10. Cuadro estadístico porcentual sobre la charla de seguridad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	60	36%
Casi siempre	48	29%
A veces	39	23%
Nunca	21	13%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 8. Realización de charla de seguridad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Existe apenas un 36% que realiza la charla de seguridad, sin embargo en los otros casos cuando hay la presencia del Docente en las prácticas el mismo va haciendo precisiones al respecto en el desarrollo de la misma.
- **Interpretación.** Como podemos apreciar en este gráfico podemos establecer que el 87%, 147 estudiantes de una u otra manera si reciben una charla de seguridad antes de iniciar su actividad práctica lo que nos hace precisar que en una gran mayoría el sector Docente advierte a sus estudiantes sobre las precauciones que se debe tener al ejecutar esta actividad, sólo un 13%, que son 21 estudiantes no reciben la misma.

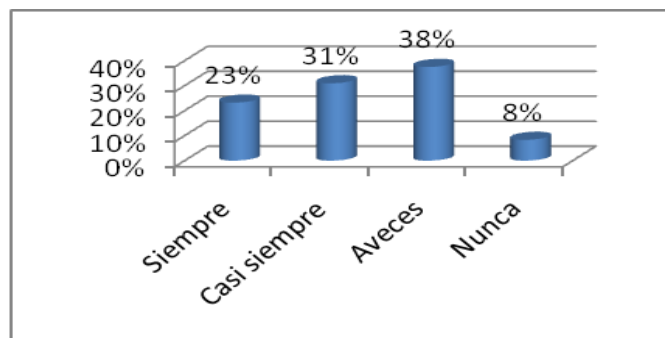
- c. ¿El instructor puntualiza los aspectos importantes en el desarrollo de la práctica, como elementos de protección individual a utilizar?

Cuadro 11. Cuadro estadístico porcentual de que EPI utilizar.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	39	23%
Casi siempre	52	31%
A veces	63	38%
Nunca	14	8%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 9. Puntualiza que EPI utilizar en la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Como se puede apreciar en su gran mayoría se desconoce sobre los elemento de protección a utilizar (EPI), debido justamente a que el Docente desconoce sobre el tema.
- **Interpretación.** Analizando la gráfica podemos determinar que un 54%, 91 estudiantes se les indica los EPI que se deben utilizar para realizar esa práctica, 63 que estarían en la incertidumbre de conocer o no los EPI a utilizar, y 14 no conocerían en absoluto que EPI utilizar lo que haría que se expongan fácilmente a los diferentes tipos de riesgos existentes.

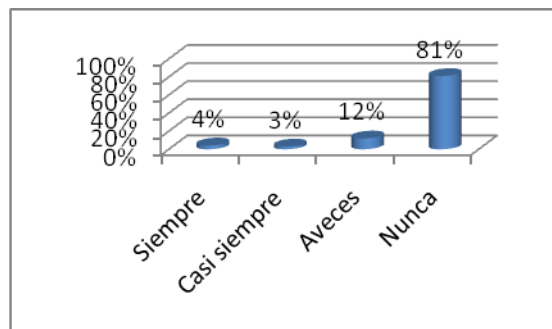
2. Conoce si existe dentro de la gestión administrativa lo siguiente:
 - a. ¿Le han informado a usted si existe una persona encargada de la seguridad industrial en la facultad de Mecánica?

Cuadro 12. Cuadro estadístico porcentual si existe un encargado de la seguridad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	7	4%
Casi siempre	5	3%
A veces	20	12%
Nunca	136	81%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 10. Existe una persona encargada de la seguridad industrial.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En esta pregunta podemos constatar que la facultad no tiene un responsable de la seguridad de sus talleres y laboratorios, cada encargado del mismo tiene en muchas ocasiones que hacer el mantenimiento a las mismas.
- **Interpretación.** De este gráfico se desprende lo siguiente, 32 estudiantes manifiestan conocer de la existencia de un encargado de seguridad, esa aseveración la hacen ya que anteriormente existía en los talleres de la facultad un jefe de taller, que actualmente no está ejerciendo esas funciones, por esa razón es que en su gran mayoría el 81% manifiesta que este cargo no está asignada a ninguna persona.

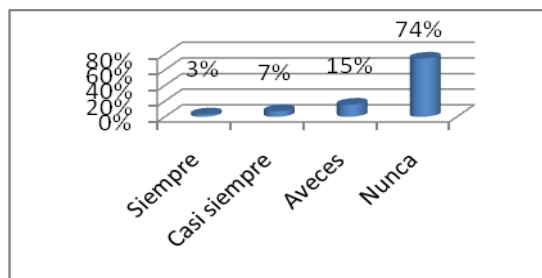
- b. ¿Le han informado a usted si existe un plan de seguridad en la Facultad de Mecánica?

Cuadro 13. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de un plan de seguridad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	5	3%
Casi siempre	12	7%
A veces	26	15%
Nunca	125	74%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 11. Le han informado si existe un plan de seguridad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** A la fecha de la realización de la investigación no existía el plan de seguridad sin embargo en estos momentos se viene trabajando por la mejora de sus instalaciones en lo que es señalética vertical y extintores.
- **Interpretación.** Se puede apreciar que en su gran mayoría 74% manifiesta la no existencia de un plan de seguridad en la facultad de Mecánica lo que es acertado de acuerdo a nuestra realidad, el 26% tiene esa apreciación debido a que en cada uno de sus laboratorios y talleres existe un responsable de cada uno de ellos y asumen que esa situación se relaciona a tener un plan de seguridad.

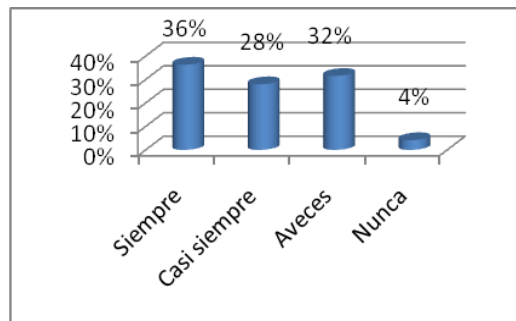
3. Están identificados los riesgos y peligros en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica.
 - a. ¿El Instructor le ha manifestado sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo?

Cuadro 14. Cuadro estadístico porcentual de haber sido informado sobre los riesgos en su puesto de trabajo.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	61	36%
Casi siempre	47	28%
A veces	53	32%
Nunca	7	4%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 12. Le han manifestado sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Existe un gran porcentaje de haber conocido sobre los riesgos a los que se está expuesto, ya que la misma fue dada verbalmente y en forma general al indicarles que tuvieran cuidado al manipular las máquinas o herramientas.
- **Interpretación.** Sin embargo 7 estudiantes manifiestan que nunca se les ha indicado lo que nos hace pensar el desconocimiento que tiene el Docente en sus prácticas, sobre riesgos.

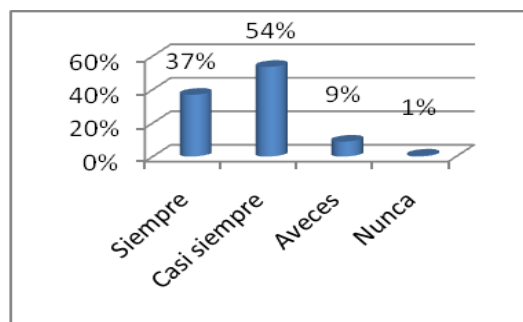
b. ¿Usted lo identifica por intuición lógica los peligros existentes?

Cuadro 15. Cuadro estadístico porcentual de identificar por intuición los peligros.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	62	37%
Casi siempre	90	54%
A veces	15	9%
Nunca	1	1%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 13. Identifica usted por intuición lógica los peligros.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su gran mayoría funciona la intuición o el sentido común para ver cuando se está expuesto a un peligro.
- **Interpretación.** Apreciamos que un 91% de los estudiantes encuestados en sus actividades prácticas identifican los riesgos a los que están expuestos por intuición lógica, lo que nos demuestra que conocen de las actividades que realizan en sus actividades prácticas sea a lo mejor porque tiene una formación de bachilleres técnicos, y un 10% entre que identifica y no por intuición los factores de riesgo a los que está expuesto, atribuiríamos esto a que no son bachilleres técnicos.

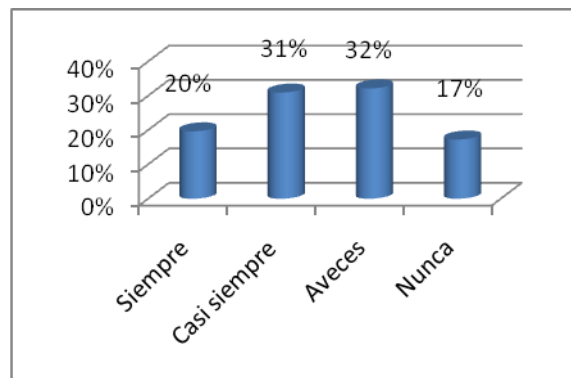
- c. ¿Se colocan o advierten la presencia de peligros con algún tipo de señalización?

Cuadro 16. Cuadro estadístico porcentual de la existencia de señalética.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	33	20%
Casi siempre	52	31%
A veces	54	32%
Nunca	29	17%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 14. Se coloca señalética ante la presencia de un peligro.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su mayoría identifica que cualquier aviso existente así el mismo es una señalética
- **Interpretación.** El 20% al manifestar que se utiliza señalización para advertir los peligros debido a que si existen algunos laboratorios que tiene colocado señalética de acuerdo al tipo de prácticas que se realiza, el 63% manifiestan que de alguna manera se advierte con señalética los peligros, esto más se lo hace por iniciativa de algunos Docentes, las mismas que no se encuentran normalizadas, pero en algo han ayudado.

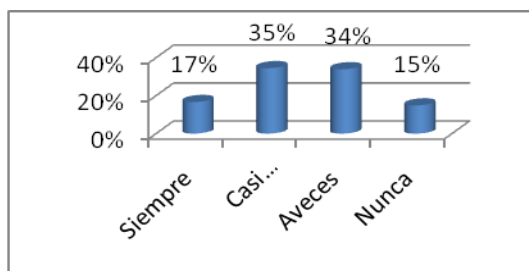
4. Conocimiento sobre la seguridad industrial que se debe manejar en el desarrollo de cada actividad práctica.
 - a. ¿Usted está capacitado en materia de seguridad industrial para ingresar a realizar su práctica?

Cuadro 17. Cuadro estadístico porcentual de estar capacitado en materia de seguridad industrial.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	28	17%
Casi siempre	58	35%
A veces	57	34%
Nunca	25	14%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 15. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La respuesta a esta pregunta es un poco compleja ya que algunos de los encuestados en porcentaje bajo confunden la seguridad industrial con la seguridad personal.
- **Interpretación.** Esta información obtenida se debe a muchos aplicar los criterios aprendidos durante su formación como bachiller por haber estudiado en colegios técnicos.

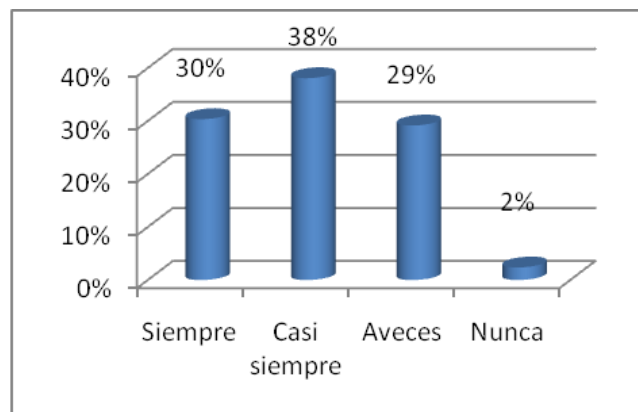
- b. ¿Identifica usted si el Docente tiene la suficiente experiencia en seguridad industrial aplicada a la actividad práctica que realiza?

Cuadro 18. Cuadro estadístico porcentual identificar conocimientos de seguridad industrial en el docente.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	51	30%
Casi siempre	64	38%
A veces	49	29%
Nunca	4	3%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 16. En la práctica muestra experiencia en seguridad industrial el Docente



Elaborado por: Marcelo Jácome

Análisis. Los docentes tienen la precaución de encontrar las medidas de seguridad que se deba tomar al ejecutar la práctica que se va a realizar..

- **Interpretación.** En su gran mayoría se puede apreciar que los estudiantes pueden identificar que el Docente tiene experiencia en lo que es la seguridad industrial, estamos hablando de un 97%, lo que nos hace deducir que cada uno de ellos tiene identificado en su asignatura las medidas de seguridad que hay que tener presente al momento de realizar su práctica. Es un mínimo de estudiantes que ha podido percibir que no tiene experiencia.

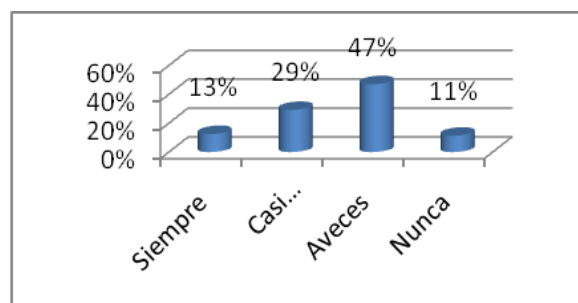
5. Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica, se encuentran en buenas condiciones?
 - a. ¿Existe el mantenimiento de las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 19. Cuadro estadístico porcentual de saber si hay mantenimiento en los laboratorios y talleres.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	21	13%
Casi siempre	49	29%
A veces	79	47%
Nunca	19	11%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 17. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Esta función en vista de no existir un encargado del mantenimiento de toda la Facultad, muchas de las veces esta tarea la realiza el docente o el asistente de cátedra.
- **Interpretación.** En la mayoría de talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, existen un responsable del mismo, el cual se encarga de ir identificando los diferentes problemas que se suscitan e ir encontrando soluciones a los mismos.

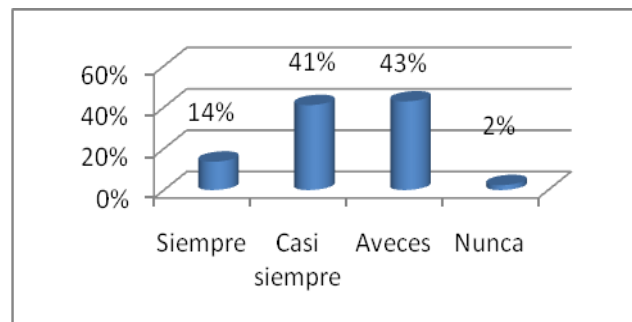
- b. ¿El estado de los equipos y máquinas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica permiten ser utilizados?

Cuadro 20. Cuadro estadístico porcentual, funcionabilidad de talleres y laboratorios.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	23	14%
Casi siempre	69	41%
A veces	72	43%
Nunca	4	3%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 18. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Debido a la falta de recursos económicos la institución no asignado dinero alguno para la realización de este trabajo importante, el de dar funcionabilidad permanente a sus laboratorios y talleres.
- **Interpretación.** En su gran mayoría se puede apreciar que los estudiantes pueden utilizar los talleres y laboratorios de la Facultad, sin embargo se puede manifestar de que a pesar de que en un gran porcentaje han cumplido su vida útil, se ha logrado reparar los mismos para que puedan estar operables, un porcentaje mínimo manifiesta de que no están en posibilidad de ser utilizados. es porque sus equipos ya no pueden ser reparados por los años de servicio.

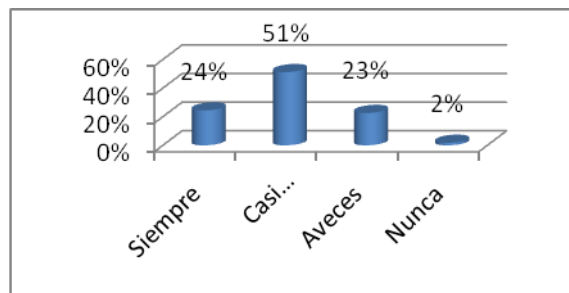
- c. ¿Existe la debida precaución de las personas al manipular las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 21. Cuadro estadístico porcentual, precaución al manipular máquinas y equipos.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	41	24%
Casi siempre	86	51%
A veces	38	23%
Nunca	3	2%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 19. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Debido a esto se ha logrado en muchos de los casos superar la vida útil de las máquinas y herramientas de los talleres y laboratorios.
- **Interpretación.** Es una disposición de la las Autoridades de la facultad el hecho de que el Docente tiene que estar presente durante la realización de su práctica justo para prevenir cualquier situación incorrecta de parte de los estudiantes, es por eso que en su gran mayoría manifiestan que existe la precaución en su manipulación, y un mínimo porcentaje manifiestan que nunca lo hacen debido justamente a esa falta de control por parte del Docente. que ha podido percibir que no tiene experiencia.

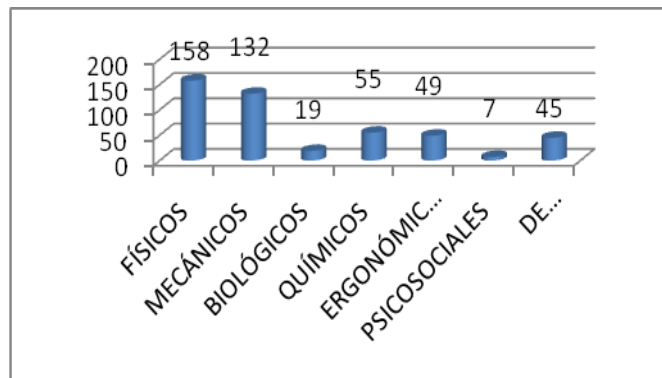
6. Qué tipos de riesgos existen en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.
- a. ¿Está usted en capacidad de identificar la clase de riesgo al que usted está expuesto, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

Cuadro 22. Cuadro estadístico de tipos de riesgo identificados.

TIPO DE RIESGO	CANTIDAD
FÍSICOS	158
MECÁNICOS	132
BIOLÓGICOS	19
QUÍMICOS	55
ERGONÓMICOS	49
PSICOSOCIALES	7
ACCIDENTES MAYORES	45

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 20. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Cuando se trata de carreras técnicas siempre los factores más identificados apuntan a los mecánicos y físicos
- **Interpretación.** Sin tener mayor conocimiento de la clasificación existente de los riesgos lo han hecho en forma apropiada.

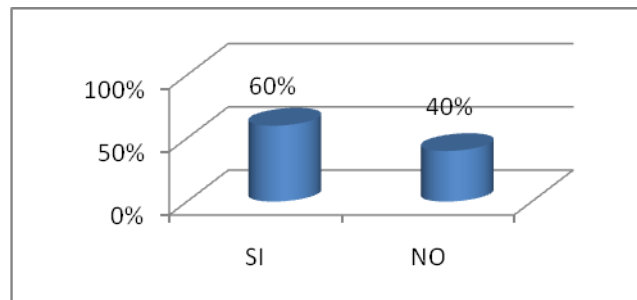
- b. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 23. Cuadro estadístico porcentual de haber sufrido algún accidente.

ALTERNATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI	101	60%
NO	67	40%
	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 21. Ha sufrido algún tipo de accidente en los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Esta información nos indica que más del 50% de los estudiantes encuestados han sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, por más leve que haya sido.
- **Interpretación.** Esta es la pregunta clave para la verificación de la hipótesis en donde podemos apreciar que más de la mitad de los estudiantes encuestados sufrieron un accidente, lo que nos indica que no ha existido un control en la realización de las prácticas de los estudiantes, o un falta de inducción en materia de seguridad industrial por parte del Docente, a pesar de esto un 40% manifiesta no haber sufrido algún tipo de accidente, lo que nos hace pensar que allí si hubo la inducción en materia de seguridad industrial por parte del Docente.

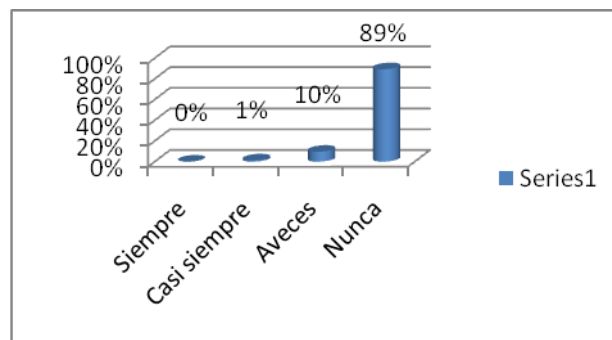
- c. ¿Ha tenido que suspender su actividad práctica, por efectos de haber sufrido un accidente en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 24. Cuadro estadístico porcentual sobre si se suspendió la práctica por la generación de un accidente.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	1%
A veces	16	10%
Nunca	150	89%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 22. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La gran mayoría manifiesta no haber sufrido accidentes que hayan tenido la característica de graves, ya que al preguntarle qué tipo de accidente en el caso de haberlo tenido se manifestó que fueron de carácter leve, como cortes de la piel, golpes, caídas etc.
- **Interpretación.** Estos accidentes leves no han necesitado que se suspendan las prácticas en ese momento, en los otros casos se ha suspendido debido a que la misma pudo causar un corto circuito en el sistema eléctrico y que el mismo causo en el estudiante el haber entrado en contacto con la corriente eléctrica.

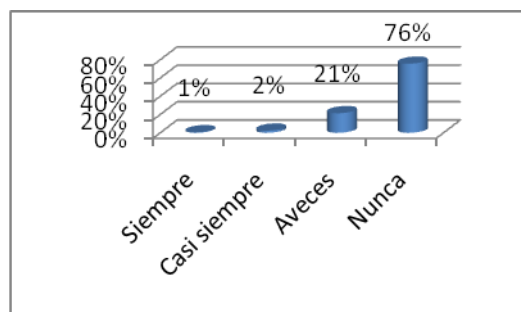
7. Existe algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.
- a. ¿Ha podido distinguir la aparición de alguna enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 25. Cuadro estadístico porcentual de la existencia de alguna enfermedad profesional.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	1%
Casi siempre	4	2%
A veces	36	21%
Nunca	127	76%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 23. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

Análisis. La gran mayoría no puede distinguir la existencia de alguna enfermedad profesional, salvo en algunos caso que ha sido evidente en los trabajadores de los talleres.

- **Interpretación.** Estas enfermedades profesionales en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad, se refieren a problemas de lumbalgia, desprendimientos de retina, cataratas, afecciones crónicas a la garganta, etc.

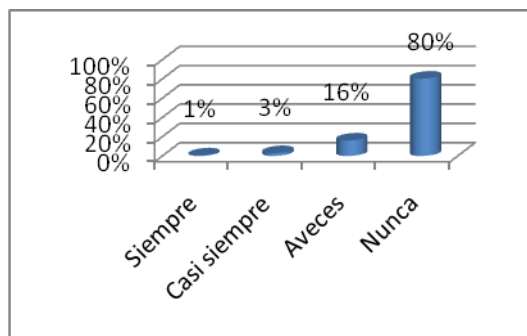
- b. ¿Ha podido identificar si la misma afecta alguna parte del cuerpo humano, en forma específica?

Cuadro 26. Cuadro estadístico porcentual sobre la afección de alguna parte del cuerpo.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	1%
Casi siempre	5	3%
A veces	27	16%
Nunca	135	80%
Total	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 24. Identifica si la misma afecta a una parte del cuerpo en particular.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La gran mayoría como se mencionó en la pregunta anterior un lo ha identificado por las muestras de dolor en algunos casos y a veces por la inasistencia al trabajo por permisos médicos o reposo asignado a los empleados.
- **Interpretación.** Co indicábamos las mismas hacen referencia a partes del cuerpo como la cintura, la vista, las vías respiratorias, etc.

4.2 Encuestas a empleados y trabajadores de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH

Sobre la encuesta dirigida a los empleados y trabajadores que se encuentra laborando en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Espoch, como son: talleres de máquinas herramientas (tornos, fresadoras, rectificadora, esmeriles), taller de soldadura, donde se realizan tanto prácticas de soldadura al arco eléctrico y oxiacetilénica, taller del centro de diseño y construcción de maquinaria (CEDICOM), donde se construyen todos los requerimientos de la Facultad, como bancas, pizarras de tiza líquida, mesas, sillas, el taller de fundición, donde se encuentra ubicado el cubilote y tres hornos para fundir aluminio, cobre, hierro y el espacio donde se realiza el moldeo, laboratorios como los de: motores de combustión interna, energía, resistencia de materiales, de análisis de materiales, mecatrónica, eléctricas, termodinámica y fluidos que son utilizados por las cuatro escuelas de la Facultad de Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Mantenimiento e Ingeniería Automotriz.

Se presentan tablas en donde se explican las categorías el número de respuestas y los porcentajes correspondientes a cada uno de ellos; luego se presentan las gráficas correspondientes para culminar con un análisis e interpretación de resultados, en base a los resultados obtenidos y al número de encuestados que para este caso son de 15 personas las mismas que están encargadas, de cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.

Realizaremos el análisis de las preguntas más representativas ya que la investigación se centró más en los estudiantes ya que ellos son los que realizan cada una de las prácticas programadas por los Docentes y que obviamente hay que establecer su incidencia y relación con lo manifestado por los estudiantes con la finalidad de evidenciar coincidencias y de esta manera poder encontrar las alternativas de solución a estas dificultades encontradas.

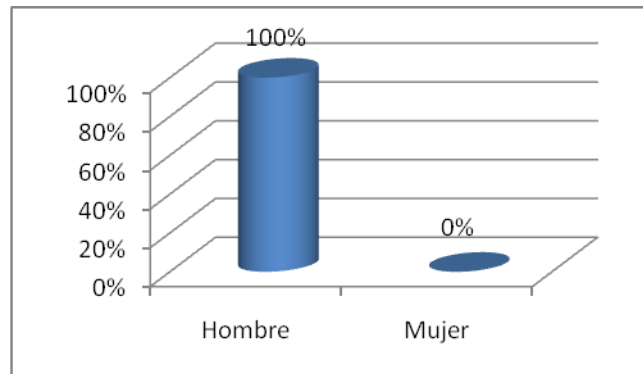
- **Género de los empleados y trabajadores de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.**

Cuadro 27. Cuadro estadístico porcentual sobre el género de los encuestados.

GÉNERO	NÚMERO	PORCENTAJE
Hombre	15	100%
Mujer	0	0%
TOTAL	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 25. Género de los Empleados y Trabajadores.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis:** Como se puede apreciar en su totalidad son hombres, mientras que no existen mujeres encargadas de los talleres y laboratorios de la facultad.
- **Interpretación:** En los actuales momentos como encargados existen solo personal masculino, sin embargo debemos manifestar que en algunos laboratorios si hay la presencia de mujeres ya que los mismos son asignados por concurso de méritos y oposición a nivel de estudiantes egresados, al momento de la realización de esta investigación todos eran de sexo masculino.

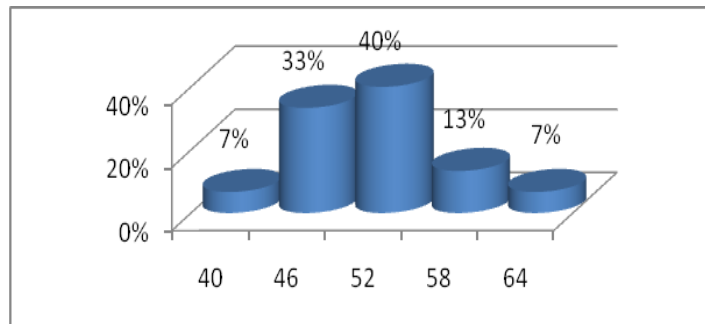
- **Edad de los empleados y trabajadores que laboran en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica**

Cuadro 28. Cuadro estadístico porcentual sobre la edad de los empleados.

EDAD	Número	Porcentaje
(40 – 46]	1	7%
(46 - 52]	5	33%
(52 - 58]	6	40%
(58 - 64]	2	13%
(64 - 70]	1	7%
TOTAL	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 26. Edad de los Empleados y Trabajadores.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su grana mayoría el personal se encuentra en las edades entre 46 y 58 años, indicandonos y tres personas estan en camino hacia la jubilación.
- **Interpretación.** Las respuestas así obtenidas en esta encuesta lo han hecho personas que tiene sus años de experiencia en estas funciones y lo han hecho con mucha responsabilidad debido a que cada uno de ellos tienen más de 20 años en sus puestos de trabajo, por lo que sus respuestas son plenamente confiables.

B. Preguntas.

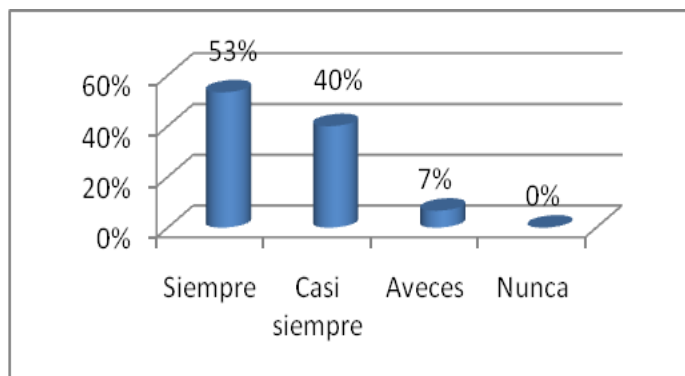
1. ¿Utiliza Usted elementos de protección Individual o colectiva, en la ejecución de sus prácticas?
 - a. ¿El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica?

Cuadro 29. Cuadro estadístico porcentual entrega guía de práctica.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	8	53%
Casi siempre	6	40%
A veces	1	7%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 27. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Al ser las personas encargadas de entregar herramientas, equipos, accesorios etc. Han evidenciado que de una u otra manera se entrega esta información a los estudiantes.
- **Interpretación:** Este requerimiento necesario para la realización de una práctica, se indicó que los mismos en un bajo porcentaje lo tenían desarrollado en un documento, mientras que otros los indicaban con la utilización de la pizarra, y otros lo hacían en forma verbal para que el estudiante tome nota.

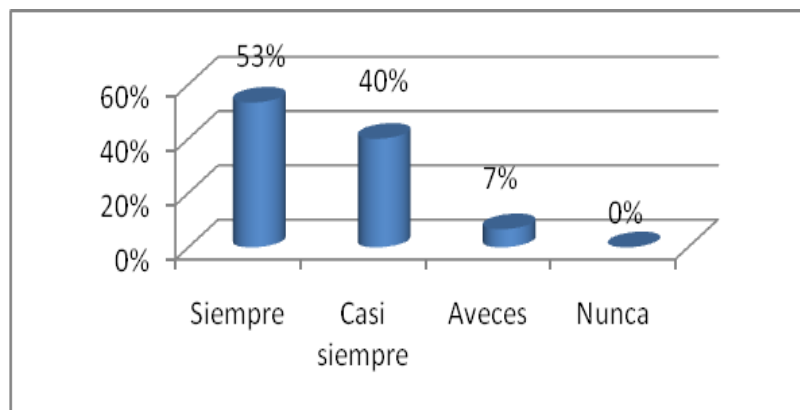
- b. ¿El instructor realiza una charla de seguridad al inicio de cada actividad práctica?

Cuadro 30. Cuadro estadístico porcentual sobre la charla de seguridad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	8	53%
Casi siempre	6	40%
A veces	1	7%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 28. Realización de charla de seguridad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** De igual manera que en la pregunta anterior esta charla lo realizan los docentes.
- **Interpretación.** Como podemos apreciar en este gráfico se puede deducir que todos los Docentes encargados de asignaturas que usan talleres y laboratorios han podido visualizar los empleados y trabajadores que cada uno de ellos realizan esta charla de seguridad al inicio de la actividad práctica, como introducción a la misma.

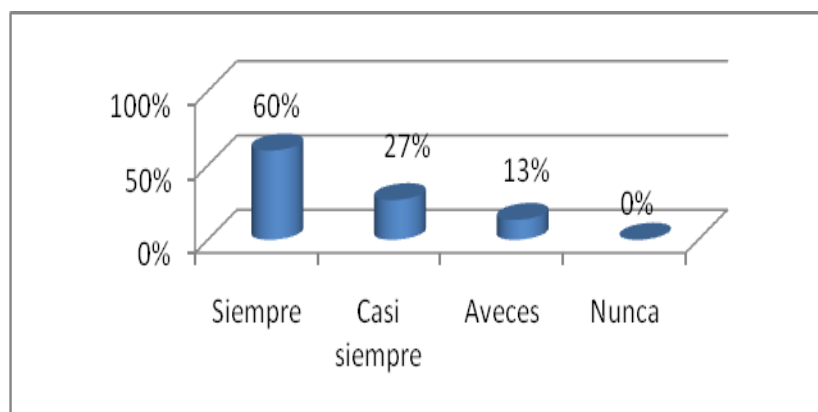
- c. ¿El instructor puntualiza los aspectos importantes en el desarrollo de la práctica, como elementos de protección individual a utilizar?

Cuadro 31. Cuadro estadístico porcentual la utilización de elementos de protección individual.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	9	60%
Casi siempre	4	27%
A veces	2	13%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 29. Puntualiza que EPI. Utilizar en la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La información nos indica que todos los empleados y trabajadores de los talleres y laboratorios de la Facultad indican que al momento de realizar la práctica, el docente hace énfasis en los elementos de protección que se tiene que utilizar.
- **Interpretación.** Podemos determinar con esta gráfica que los encargados en calidad de empleados de los talleres y laboratorios de la Facultad han observado que los docentes de cualquier manera puntualizan en la utilización de los elementos de protección que deben utilizar sus estudiantes para realizar la práctica, haciendo notar que se conocen sobre los riesgos presentes en cada uno de los puestos de trabajo.

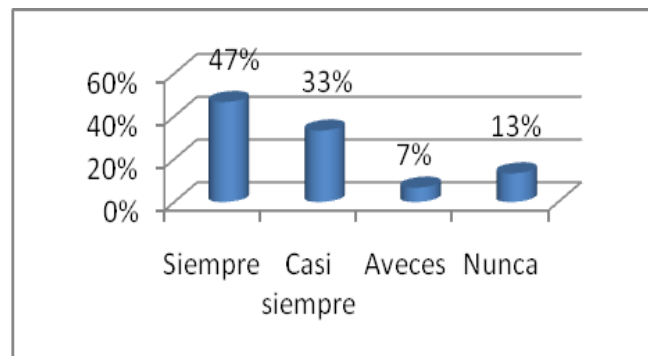
3. Están identificados los riesgos y peligros en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica.
 - a. ¿El Instructor ha manifestado sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo?

Cuadro 32. Cuadro estadístico porcentual de mencionar los riesgos en el puesto de trabajo.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	7	47%
Casi siempre	5	33%
A veces	1	7%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 30. Le han manifestado sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su gran mayoría indican que los docentes mencionan la existencia de riesgos en cada puesto de trabajo.
- **Interpretación.** Como vemos en su gran mayoría los empleados han identificado los diferentes riesgos en su puesto de trabajo, excepto dos personas que no los han podido identificar, debido a que como habíamos manifestado anteriormente son los egresados que son asistentes de cátedra responsables de los laboratorios, que se van renovando año tras año, sin embargo durante la observación se pudo evidenciar que no todos lo hacían.

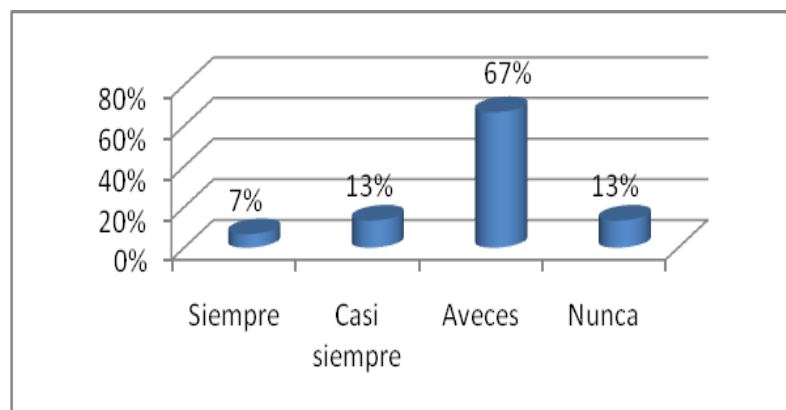
- d. ¿Se colocan o advierten la presencia de peligros con algún tipo de señalización?

Cuadro 33. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de señalética.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	2	13%
A veces	10	67%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 31. Se coloca señalización ante la presencia de un peligro.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su gran mayoría manifiestan que se advierte los diferentes tipos de riesgos con alguna señalética.
- **Interpretación.** De alguna manera se utiliza señalética para advertir ciertos peligros, esto se debe a que si existen algunos laboratorios que tiene colocado señalización de acuerdo al tipo de prácticas que se realiza pero la misma no está normalizada, ya que son afiches entregado por alguna empresa para que se los ubique de acuerdo al caso.

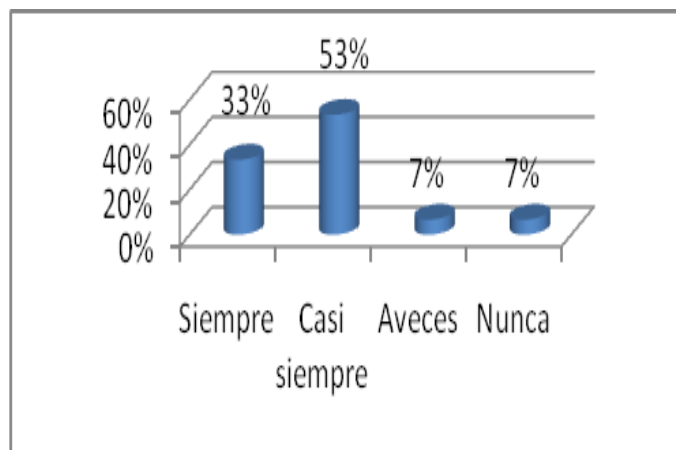
4. Conocimiento sobre la seguridad industrial que se debe manejar en el desarrollo de cada actividad práctica.
- a. ¿Usted está capacitado en materia de seguridad industrial para ingresar a realizar su práctica?

Cuadro 34. Cuadro estadístico porcentual de haber sido capacitado en seguridad industrial..

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	5	33%
Casi siempre	8	53%
A veces	1	7%
Nunca	1	7%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 32. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La mayor parte de encuestados manifiestan que de una u otra manera han sido capacitados en el área de seguridad industrial.
- **Interpretación.** La Facultad de Mecánica a través de sus autoridades siempre ha estado pendiente de la capacitación de sus servidores, ya sea los mismos han recibido capacitación con charlas realizadas por parte del departamento de riesgos del trabajo del IESS.

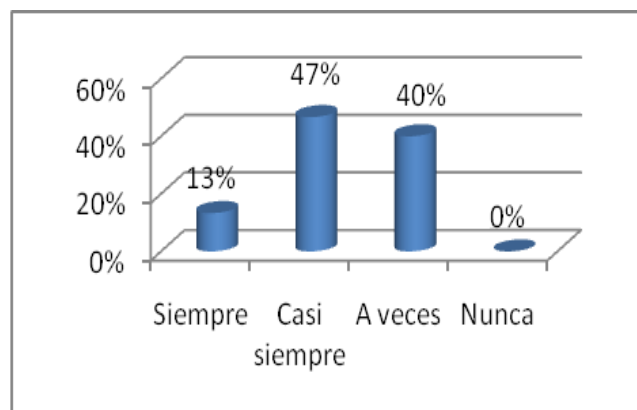
6. Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica, se encuentran en buenas condiciones?
- a. ¿Existe el mantenimiento de las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 35. Cuadro estadístico porcentual.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	2	13%
Casi siempre	7	47%
A veces	6	40%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 33. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Todos manifiestan que de una u otra manera se realiza el mantenimiento de las máquinas y equipos de los laboratorios y talleres.
- **Interpretación.** En la mayoría de talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, existen un responsable del mismo, el cual se encarga de ir identificando los diferentes problemas que se suscitan e ir encontrando soluciones a los mismos, sin embargo cuando los daños son mayores por falta de presupuesto pueden quedarse inutilizados por varios meses hasta que se realice el tramite respectivo.

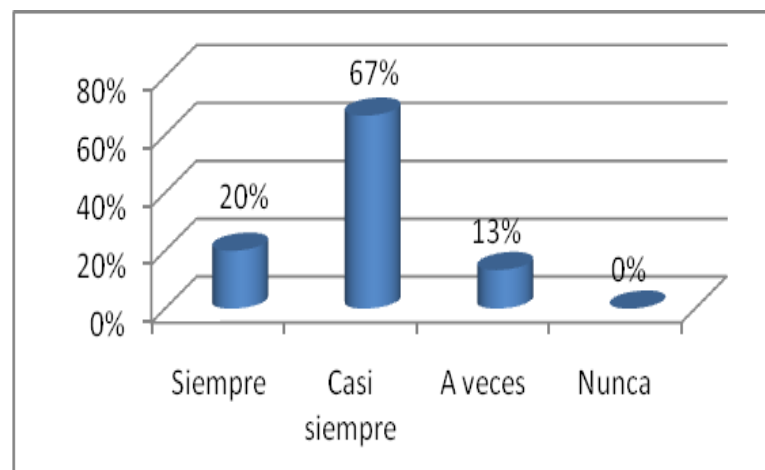
- b. ¿El estado de los equipos y máquinas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica permiten ser utilizados?

Cuadro 36. Cuadro estadístico porcentual sobre la accesibilidad a utilizar equipos y máquinas.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	3	20%
Casi siempre	10	67%
A veces	2	13%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 34. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Todos manifiestan que las máquinas y equipos de una u otra manera permiten ser utilizados en las diferentes prácticas.
- **Interpretación.** Es importante aquí recalcar que solamente la predisposición de los encargados de los equipos y máquinas con la coordinación de los docentes han permitido que se vaya realizando un mantenimiento correctivo, sin embargo esto se vuelve en algunos casos muy repetitivo.

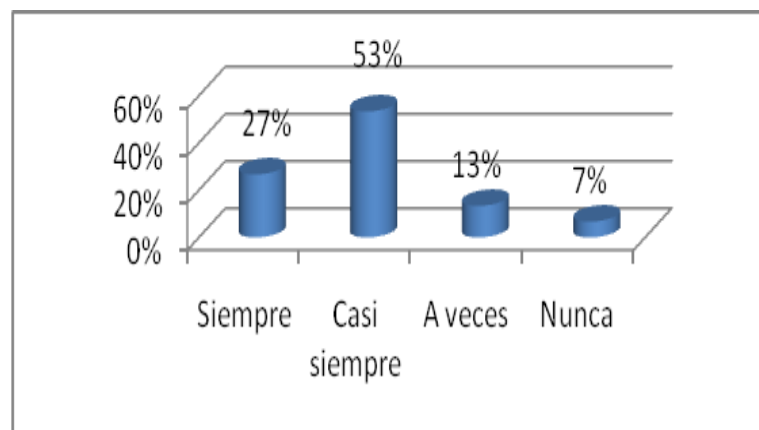
- c. ¿Existe la debida precaución de las personas al manipular las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 37. Cuadro estadístico porcentual sobre la precaución que se tiene al manipular los equipos y máquinas.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	4	27%
Casi siempre	8	53%
A veces	2	13%
Nunca	1	7%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 35. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La gran mayoría, que han estado presente en la realización de las prácticas manifiestan que si existe precaución en la manipulación de las máquinas y equipos de los talleres y laboratorios.
- **Interpretación.** Sin embargo se tiene que indicar que en algunos casos a existido pequeñas dificultades, ya que el instructor abandona su práctica y les deja a los estudiantes que manipulen los equipos y máquinas, lo que acarreados que los mismos sufran averías que en algunos casos no han sido de consideración.

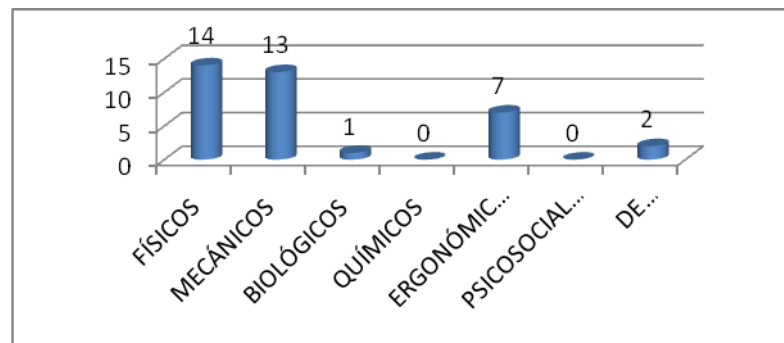
7. ¿Qué tipos de riesgos existen en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?
- a. ¿Está usted en capacidad de identificar la clase de riesgo al que usted está expuesto, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

Cuadro 38. Cuadro estadístico sobre la identificación del tipo de riesgo al que se está expuesto.

TIPO DE RIESGO	CANTIDAD
FÍSICOS	14
MECÁNICOS	13
BIOLÓGICOS	1
QUÍMICOS	0
ERGONÓMICOS	7
PSICOSOCIALES	0
DE ACCIDENTES MAYORES	2

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 36. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Los encuestados manifestaron de una u otra manera indicar el tipo de riesgo al que están expuestos en cada una de las prácticas realizadas.
- **Interpretación.** En este cuadro vemos que las personas encargadas de los talleres y laboratorios de la facultad, siendo esta pregunta de selección múltiple ha tratado de asociar la elección de los riesgos a las tareas que se realizan en cada taller o laboratorio de la Facultad.

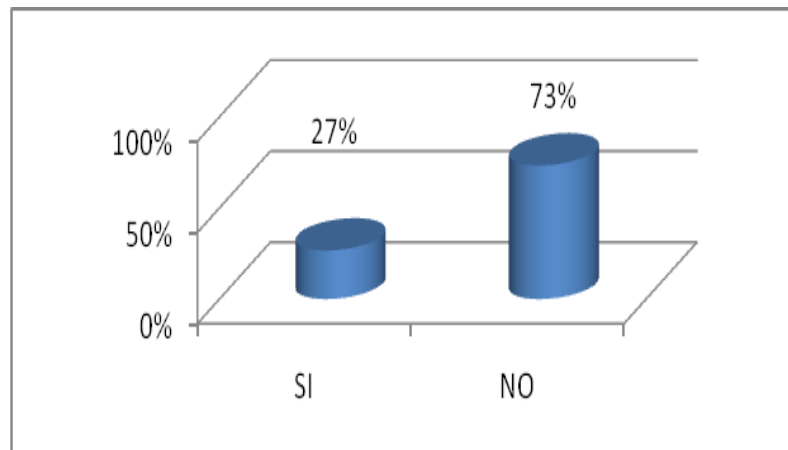
- b. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 39. Cuadro estadístico porcentual de haber sufrido algún tipo de accidente.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 37. Ha sufrido algún tipo de accidente en los talleres y laboratorios



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su gran mayoría dijeron que no, pero 4 personas si manifestaron haber sufrido de alguna manera un accidente.
- **Interpretación.** Como personas encargadas de los mismos y al momento de trasladar equipos o accesorios de un lado a otro se han producidos caídas de los mismos lo que ha ocasionado que sufran golpes, en otros casos han sufrido cortes o quemaduras y en el laboratorio de las eléctricas a veces se ha producido descargas eléctricas de baja intensidad.

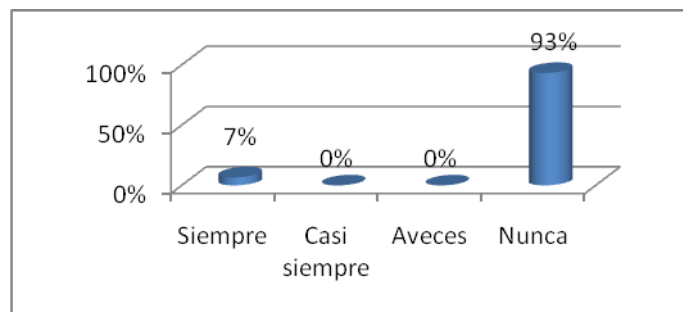
- c. ¿Ha tenido que suspender su actividad práctica, por efectos de haber sufrido un accidente en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 40. Cuadro estadístico porcentual.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	0	0%
A veces	0	0%
Nunca	14	93%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 38. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La mayoría de los encuestados manifiesta que no se han suspendido las prácticas por la generación de accidentes, salvo el caso de una persona que dijo que si.
- **Interpretación.** Como podemos ver los accidentes que se han generado en las prácticas de los talleres y laboratorios no se pueden considerar de carácter graves ya que en su gran mayoría hacen referencia a cortes de la piel, golpes, caídas, etc., que no han necesitado que se suspendan las prácticas en ese momento, en los otros casos se ha suspendido debido a que la misma pudo causar un corto circuito en el sistema eléctrico y que el mismo causo en el estudiante el haber sido cogido por la corriente eléctrica y la energía quedo suspendida.

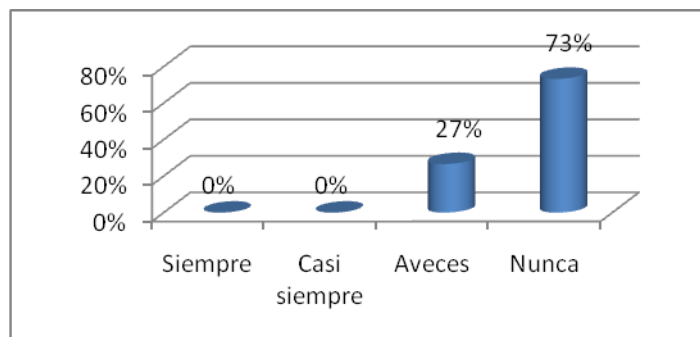
8. ¿Existe algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?
 - a. ¿Ha podido distinguir la aparición de alguna enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 41. Cuadro estadístico porcentual sobre la presencia de enfermedades profesionales en el personal.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	0	0%
Casi siempre	0	0%
A veces	4	27%
Nunca	11	73%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 39. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La gran mayoría manifiesta que no sufre ninguna ningún tipo de enfermedad profesional, sin embargo 4 personas si lo indican
- **Interpretación.** Los 4 empleados y trabajadores que manifiestan que tiene afecciones físicas en su cuerpo, debido a los años de trabajo que han estado expuesto a riesgos como, radiación no ionizante del trabajo de soldadura eléctrica, lumbalgias debido al levantamiento excesivo de cargas como lo es el taller de fundición.

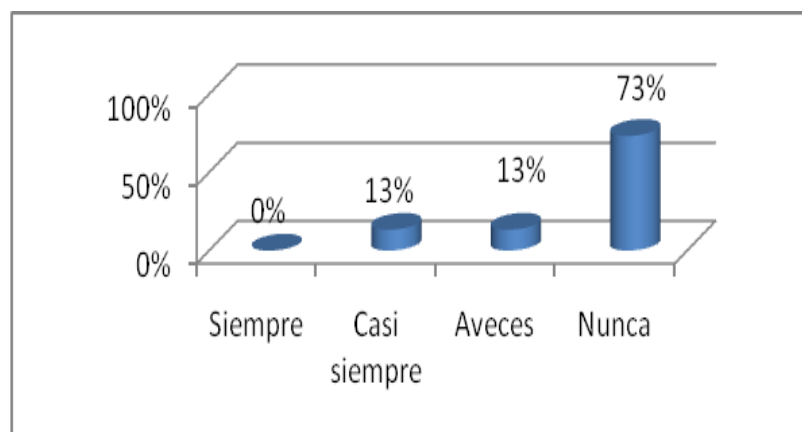
- b. ¿Ha podido identificar si la misma afecta alguna parte del cuerpo humano, en forma específica?

Cuadro 42. Cuadro estadístico porcentual sobre a qué parte del cuerpo afecta la enfermedad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	13%
A veces	2	13%
Nunca	11	74%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 40. Identifica si la misma afecta a una parte del cuerpo en particular.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** 11 encuestados manifiestan no poder determinar a qué parte del cuerpo afecta las dolencias de sus compañeros, sin embargo 4 indican que si saben a qué parte del cuerpo afectan.
- **Interpretación.** Sin embargo relacionándola con la pregunta anterior vemos que las mismas hacen referencia a partes del cuerpo como la cintura, la vista, las vías respiratorias, que ya lo habíamos manifestado en la pregunta anterior.

4.3 Encuestas a los Docentes que realizan prácticas en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica de la ESPOCH

Sobre la encuesta dirigida a los Docentes que realizan prácticas en cada uno de los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica de la Espoch, como son: talleres de máquinas herramientas (tornos, fresadoras, rectificadora, esmeriles), taller de soldadura, donde se realizan tanto prácticas de soldadura al arco eléctrico y oxiacetilénica, taller de fundición, donde se encuentra ubicado el cubilote y tres hornos para fundir aluminio, cobre, y el espacio donde se realiza el moldeo, laboratorios como los de: motores de combustión interna, energía, resistencia de materiales, de análisis de materiales, mecatrónica, eléctricas, termodinámica y fluidos que son utilizados por las cuatro escuelas de la Facultad de Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Mantenimiento e Ingeniería Automotriz.

Se presentan tablas en donde se explican las categorías el número de respuestas y los porcentajes correspondientes; luego se presentan las gráficas correspondientes para culminar con un análisis e interpretación de resultados, el número de encuestados es de 15 personas que realizan este tipo de prácticas, como podemos apreciar en su totalidad son docentes que tienen muchos años de experiencia y vienen impartiendo sus cátedras en forma continua, por lo que la información obtenida es confiable, si bien es cierto algunos de ellos no se los ha podido reponer por haber sobrepasado con muchos años su vida útil, hasta la presente fecha viene prestando su servicio y de una u otra manera permanentemente han sido habilitados sobre todo las máquinas y herramientas de los talleres y no dejar de que los estudiantes realicen sus actividades prácticas.

Ppor ello su aporte en las encuestas dice mucho de lo que posteriormente se tendrá que hacer en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica para poder mejorar su infraestructura.

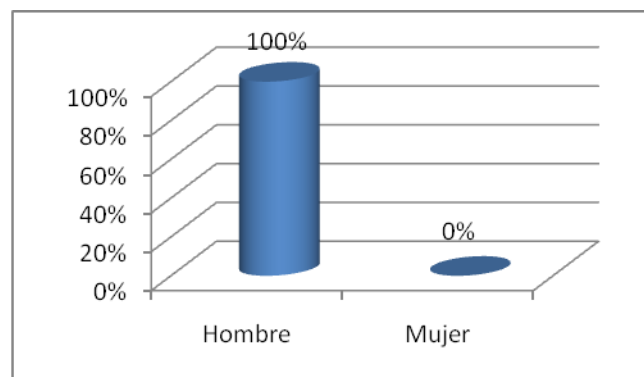
- **Género de los docentes que imparten clases en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.**

Cuadro 43. Cuadro estadístico porcentual sobre el género de los docentes.

GÉNERO	NÚMERO	PORCENTAJE
Hombre	15	100%
Mujer	0	0%
TOTAL	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 41. Género de los docentes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis:** En su totalidad son compañeros docentes hombres los que se encuentra impartiendo clases prácticas en los talleres y laboratorio de la facultad.
- **Interpretación:** Debemos indicar adicionalmente que en algunos laboratorios por estar a cargo de los asistentes de cátedra, en algunos semestres los mismos han sido nominados personal femenino, ya que han sido las ganadoras de los respectivos concursos de méritos y oposición.

Al momento de realizar las encuestas como asistentes de cátedra en los laboratorios que lo requieren todos eran hombres.

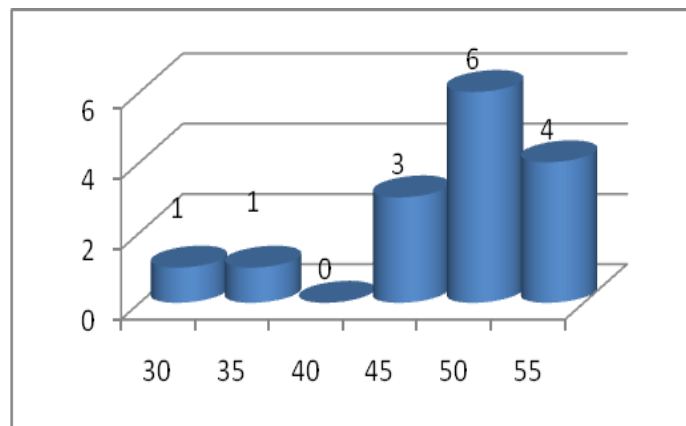
- **Edad de los docentes que imparten prácticas en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica**

Cuadro 44. Cuadro estadístico porcentual sobre la edad de los docentes..

EDAD	Número	Porcentaje
(30 – 35]	1	7%
(35–40]	1	7%
(40–45]	0	0%
(45–50]	3	20%
(50– 55]	6	40%
(55 – 60]	4	26%
TOTAL	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 42. Edad de los docentes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su gran mayoría los docentes se encuentran entre 45 y 60 años, existiendo dos docentes entre 30 y 40 años.
- **Interpretación.** Esto nos indica que sus apreciaciones están basadas en la experiencia de casi treinta años de servicio a la Facultad, los demás docentes al menos tienen 4 años al servicio de las diferentes escuelas de trabajo, siendo confiables sus respuestas.

A. Preguntas.

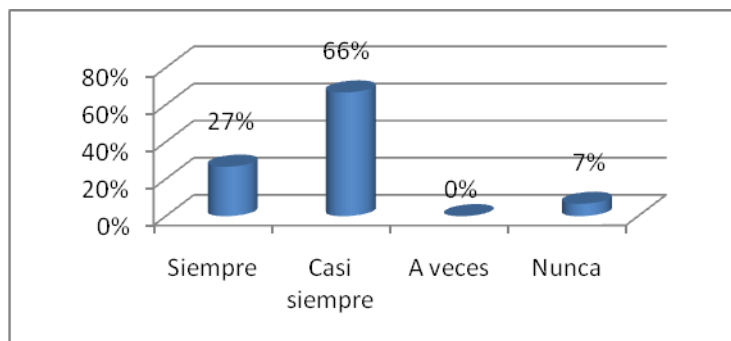
1. ¿Utiliza Usted elementos de protección Individual o colectiva, en la ejecución de sus prácticas?
 - a. ¿Para iniciar su práctica informa o entrega la guía respectiva?

Cuadro 45. Cuadro estadístico porcentual sobre la entrega de la guía de práctica.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	4	27%
Casi siempre	10	66%
A veces	0	0%
Nunca	1	7%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 43. El instructor informa o entrega la respectiva guía de práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis:** En su gran mayoría hacen la entrega de la guía de práctica al inicio de la misma.
- **Interpretación:** Como podemos apreciar en los resultados, siendo uno de los requerimientos importantes de la Facultad entregar o informar la respectiva guía o instructivo sobre cada práctica unos manifestaron que lo hacían explicando en la pizarra y otros mediante la entrega de un documento..

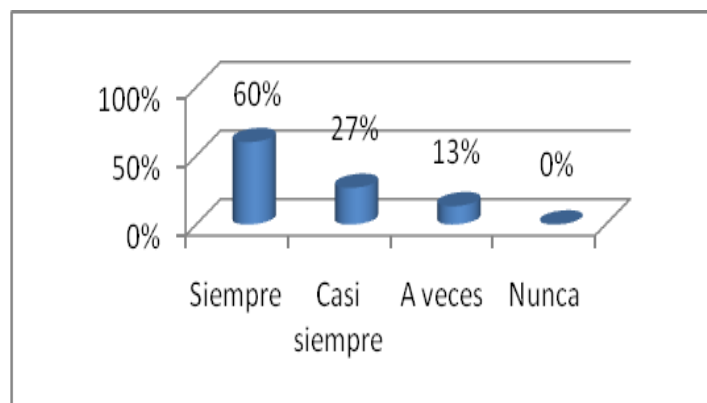
b. ¿Realiza una charla de seguridad al inicio de cada actividad práctica?

Cuadro 46. Cuadro estadístico porcentual sobre la realización de la charla de seguridad.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	9	60%
Casi siempre	4	27%
A veces	2	13%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 44. Realización de charla de seguridad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Se manifiesta en las encuestas que la mayoría lo hace, hay algunos que manifestaron que lo hacían cuando consideraban oportuno.
- **Interpretación.** Como podemos apreciar en este gráfico se puede deducir que todos los Docentes encargados de asignaturas que usan talleres y laboratorios han manifestado que cada uno de ellos realizan esta charla de seguridad al inicio de la actividad práctica, como introducción a la misma, con la finalidad de prevenir cualquier tipo de inconveniente y sobre todo la puntualización de los momentos de ejecución de la práctica que debían de poner mucha más atención a su trabajo para evitar accidentes.

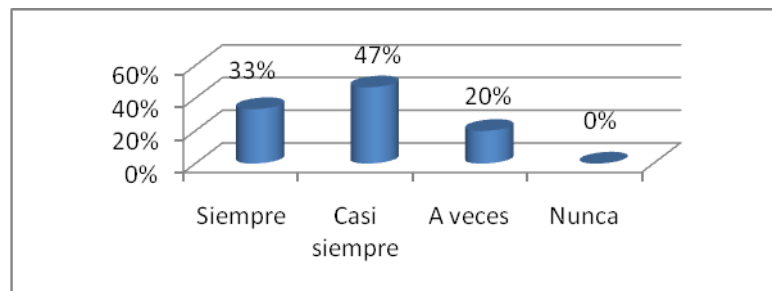
c. ¿Puntualiza usted los aspectos importantes en el desarrollo de la práctica, como elementos de protección individual a utilizar?

Cuadro 47. Cuadro estadístico porcentual.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	5	33%
Casi siempre	7	47%
A veces	3	20%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 45. Puntualiza que EPI. Utilizar en la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su totalidad indican que se hace referencia a que tipo de elemento de protección se deba de utilizar en la práctica.
- **Interpretación.** Podemos determinar con esta gráfica que los Docentes en su totalidad que imparten clases prácticas en los talleres y laboratorios de la Facultad puntualizan en la utilización de los elementos de protección que deben utilizar sus estudiantes para realizar la práctica, haciendo notar que se conocen sobre los riesgos presentes en cada uno de los puestos de trabajo, sin embargo cuando se encuestó a los estudiantes de la escuela de ingeniería Mecánica que estaban en el laboratorio de materiales, se estaba cortando material en la máquina discoton la cual genera mucho ruido, los estudiantes ni el asistente utilizaban elementos de protección auditiva.

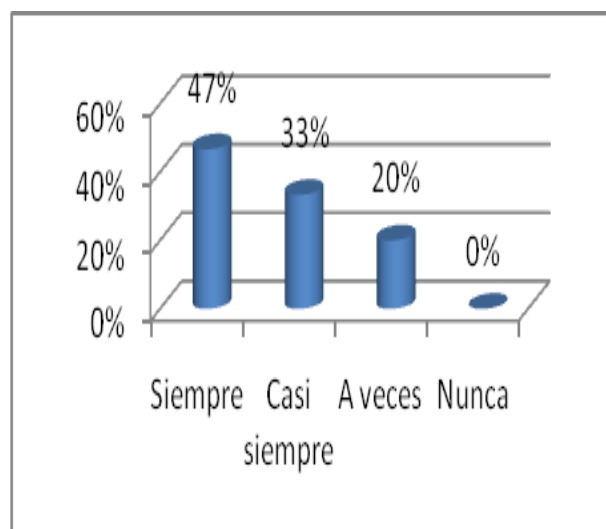
2. ¿Les ha manifestado a los estudiantes sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo?

Cuadro 48. Cuadro estadístico porcentual sobre la existencia de riesgos en el puesto de trabajo..

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	7	47%
Casi siempre	5	33%
A veces	3	20%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 46. Les ha manifestado sobre los riesgos existentes en su puesto de trabajo.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** De una u otra manera todos lo hacen.
- **Interpretación.** Como vemos en su gran mayoría los Docentes han manifestado sobre los diferentes riesgos en su puesto de trabajo, como una medida de prevención al realizar su práctica con los estudiantes.

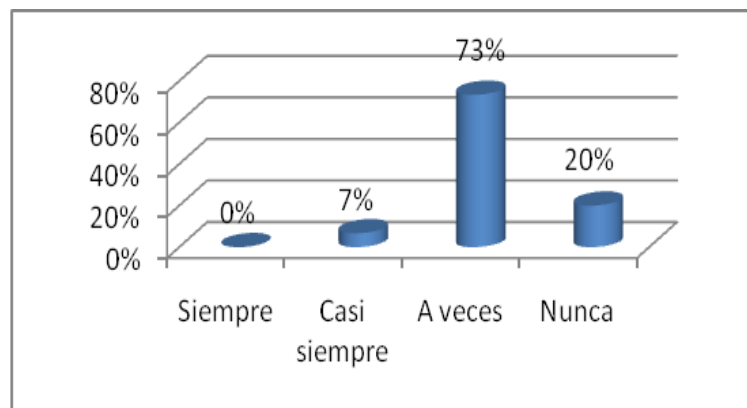
- a. ¿Se han colocado o advierten la presencia de peligros con algún tipo de señalización?

Cuadro 49. Cuadro estadístico porcentual de advertir los peligros con señalética.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	7%
A veces	11	73%
Nunca	3	20%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 47. Se ha colocado señalética ante la presencia de un peligro.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La mayor parte de los entrevistados indican que se advierten los peligros con algún tipo de señalética.
- **Interpretación.** Existen algunos laboratorios que tiene colocado señalética de acuerdo al tipo de prácticas que se realiza, esto se debe fundamentalmente a las campañas de seguridad y colocación de señalética realizada por los estudiantes en la asignatura de seguridad e higiene industrial, con afiches donados por las empresas que tiene convenios con la Facultad.

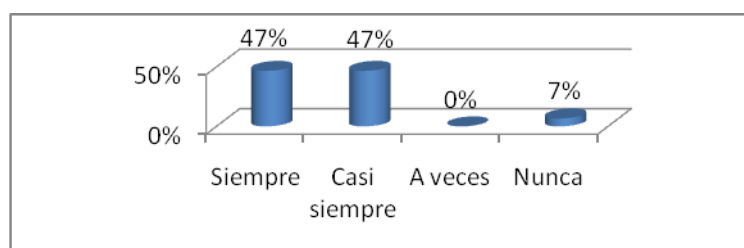
4. Conocimiento sobre la seguridad industrial que se debe manejar en el desarrollo de cada actividad práctica.
 - a. ¿Usted está capacitado en materia de seguridad industrial para ingresar a realizar su práctica?

Cuadro 50. Cuadro estadístico porcentual de estar capacitado en seguridad industrial.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	7	47%
Casi siempre	7	47%
A veces	0	0%
Nunca	1	7%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 48. Está capacitado en seguridad industrial para ingresar a la práctica.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Todos en su mayoría indican tener conocimiento sobre esta área del conocimiento fundamental para la ejecución de una práctica con los estudiantes.
- **Interpretación.** Se pudo apreciar que luego de la encuesta realizada y al conversar con los docentes cada uno de ellos manifestaron que habían tenido que autoeducarse para poder realizar la planificación de su práctica de taller o laboratorio, para de esta manera poder evitar la generación de accidentes en su tarea.

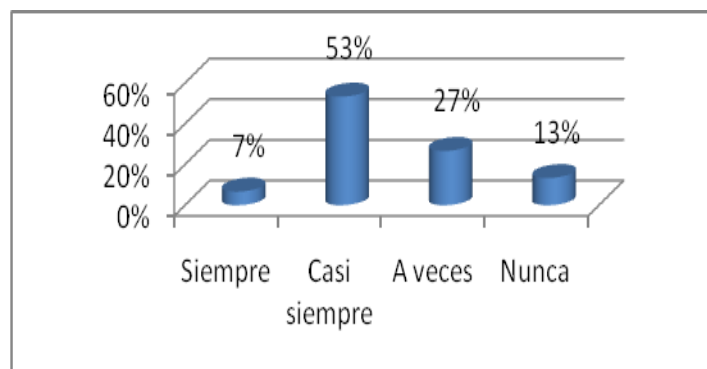
5. ¿Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la Facultad de mecánica, se encuentran en buenas condiciones?
 - a. ¿Existe el mantenimiento de las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 51. Cuadro estadístico porcentual de establecer si se hace mantenimiento a los equipos y maquinarias.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	8	53%
A veces	4	27%
Nunca	2	13%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 49. Hay mantenimiento de los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios de la Facultad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** La mayor parte de los entrevistados indican que si se hace mantenimiento a los equipos y maquinarias de los talleres de la Facultad de Mecánica.
- **Interpretación.** En la mayoría de talleres y laboratorios, existen un responsable del mismo, que se encarga de ir identificando los diferentes problemas que se suscitan e ir encontrando soluciones a los mismos, los docentes que indican que nunca hay mantenimiento es por las máquinas son obsoletas y se necesita su recambio.

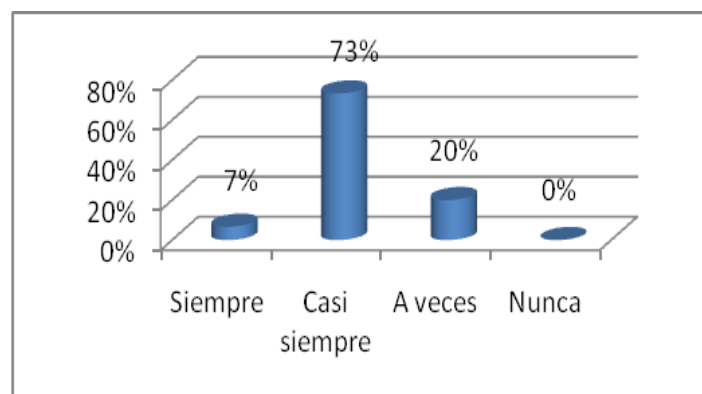
- b. ¿El estado de los equipos y máquinas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica permiten ser utilizados?

Cuadro 52. Cuadro estadístico porcentual que indica que los talleres y laboratorios permiten ser utilizados.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	11	73%
A veces	3	20%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 50. Permiten ser utilizados los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios de la Facultad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su totalidad manifiestan que de una u otra manera se pueden utilizar los talleres y laboratorios de la Facultad..
- **Interpretación.** En su gran mayoría se puede apreciar que los Docentes indican que los talleres y laboratorios de la Facultad se pueden utilizar, sin embargo se puede manifestar de que a pesar de que en un gran porcentaje han cumplido su vida útil, se ha logrado reparar los mismos para que puedan estar operables, otros no se ha podido ya que son obsoletos y no se puede encontrar repuestos para su reparación.

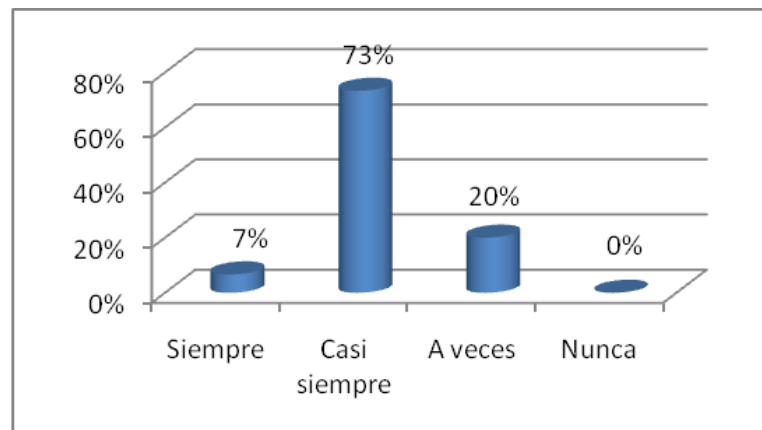
- c. ¿Existe la debida precaución de las personas al manipular las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 53. Cuadro estadístico porcentual sobre la precaución de manipular los equipos y maquinarias.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	11	73%
A veces	3	20%
Nunca	0	0%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 51. Hay la debida precaución en las personas al manipular las máquinas y equipos.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Todos indican que existe la debida precaución para manipular los equipos y maquinarias de los talleres y laboratorios de la Facultad..
- **Interpretación.** Sin embargo de que algunas máquinas ya cumplieron su ciclo de vida útil y se requiere su recambio, ante el mantenimiento correctivo realizado se tiene que indicar a los estudiantes que se tenga la debida precaución al utilizar los mismos. En su gran mayoría esto se lo hace manteniendo la presencia del docente durante la realización de la misma.

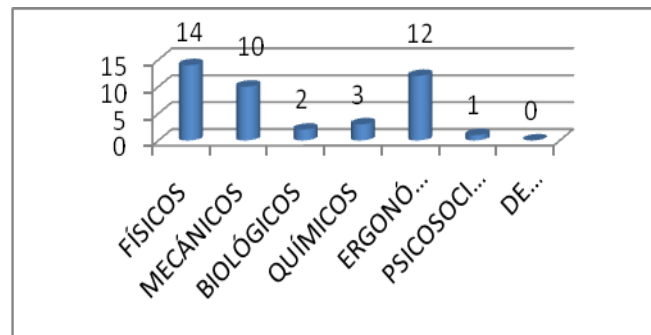
6. ¿Qué tipos de riesgos existen en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?
- a. ¿Ha identificado en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica algunos tipos de riesgos como:?

Cuadro 54. Cuadro estadístico sobre la identificación de riesgos.

TIPO DE RIESGO	CANTIDAD
FÍSICOS	14
MECÁNICOS	10
BIOLÓGICOS	2
QUÍMICOS	3
ERGONÓMICOS	12
PSICOSOCIALES	1
DE ACCIDENTES MAYORES	0

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 52. Tipos de factores de riesgo identificados por los estudiantes.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Los docentes han podido identificar en la realización de las prácticas estudiantiles factores de riesgos mecánicos, físicos y ergonómicos en mayor número, los otros factores tiene valores bajos pero no descartables.
- **Interpretación.** En este cuadro vemos que los docentes encargados de impartir clases en los talleres y laboratorios de la Facultad, siendo esta pregunta de selección múltiple han tratado de asociar la elección del factor de riesgo a las tareas que se realizan en cada taller o laboratorio de la Facultad.

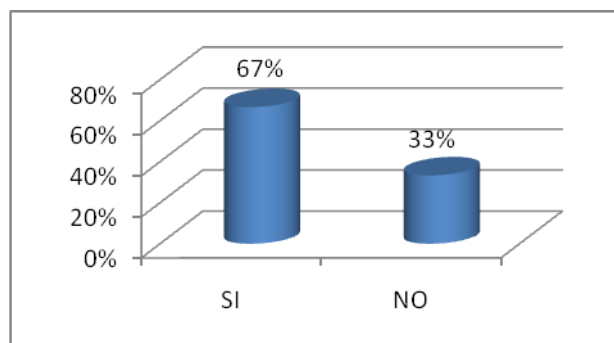
- b. ¿Ha sufrido algún estudiante algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 55. Cuadro estadístico porcentual.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	10	67%
NO	5	33%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 53. Ha sufrido algún tipo de accidente algún estudiante en los talleres y laboratorios de la Facultad.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su mayoría manifiestan que los estudiantes si han sufrido algún tipo de accidente durante la realización de sus prácticas.
- **Interpretación.** Como se puede apreciarla información obtenida los docentes hacen referencia que si bien los accidentes no son graves, sin embargo se hace referencia a que los mismos tienen que ver con golpes, cortaduras, afecciones visuales, afecciones a vías respiratorias, etc. Que se atribuye en muchos casos al descuido de parte de los estudiantes o al exceso de confianza durante la realización de las mismas.

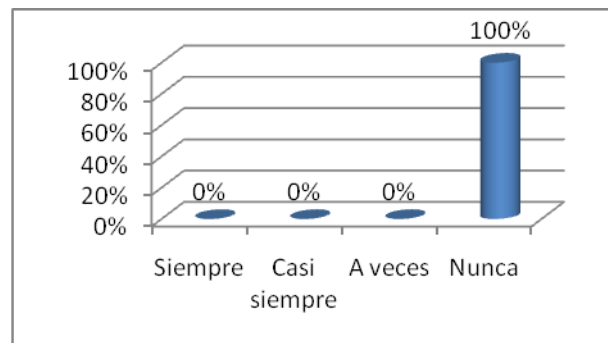
- c. ¿Ha tenido que suspender su actividad práctica, por efectos de haber sufrido un accidente un estudiante en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?

Cuadro 56. Cuadro estadístico porcentual de haber suspendido la práctica por la generación de algún accidente.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	0	0%
Casi siempre	0	0%
A veces	0	0%
Nunca	15	100%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 54. Ha suspendido la actividad práctica por haber sufrido un accidente, un estudiante.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** En su totalidad indican que no se ha suspendido las prácticas por la generación de los accidentes.
- **Interpretación.** Como habíamos manifestado en la pregunta anterior los accidentes que se han producido en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica no han sido graves, han sido leves ya que ninguno ha requerido atención médica especializada o ha tenido que sufrir alguna situación de reposo médico, más bien hacíamos referencia a que los mismos por su condición de leve el estudiante retorno inmediatamente a sus actividades normales.

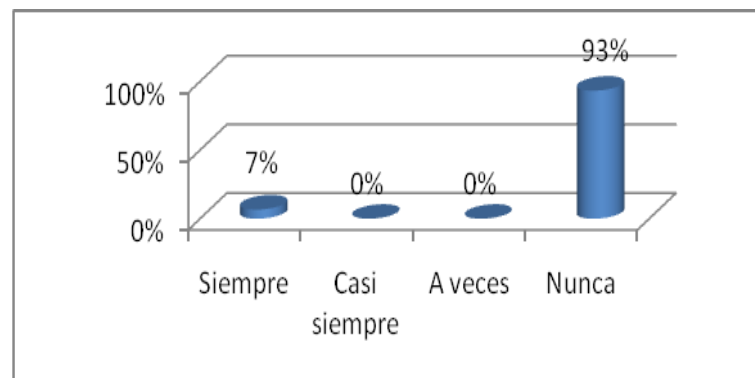
7. ¿Existe algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica?
- a. ¿Ha podido distinguir la aparición de alguna enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica?

Cuadro 57. Cuadro estadístico porcentual de haber distinguido la existencia de alguna enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.

ALTERNATIVA	NÚMERO	PORCENTAJE
Siempre	1	7%
Casi siempre	0	0%
A veces	0	0%
Nunca	14	93%
Total	15	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Gráfico 55. Ha distinguido algún tipo de enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios.



Elaborado por: Marcelo Jácome

- **Análisis.** Solamente una persona indico haber distinguido la presencia de alguna enfermedad profesional en el personal que labora en los talleres y laboratorios de la Facultad..
- **Interpretación.** El Docente que identifica este tipo de enfermedad profesional es porque está directamente relacionado con el taller de fundición, ya que el empleado que labora allí sufre de problemas de lumbalgia crónica, producto del levantamiento incorrecto de cargas.

4.4 ENTREVISTAS

Las entrevistas se realizaron a las Autoridades de la Facultad, Decano, Vicedecano y Directores de cada una de las unidades académicas: Ingenierías Mecánica, Industrial, Mantenimiento y Automotriz.

Sobre la entrevista realizada al Ing. MSc. Geovanny Novillo Decano de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

En lo referente a los riesgos manifiesta que en la Facultad los mismos tienen que ver con los accidentes con máquinas herramientas, no usar elementos de protección personal, emanación de gases producto de las prácticas en el taller de soldadura, el ruido. En cuanto los accidentes que han existido indicó que últimamente no han existido accidentes, pero en la historia de la Facultad hace algunos años un estudiante perdió un dedo en el torno y hace unos dos años no en tareas de laboratorio ni de talleres sino de mantenimiento se presentó un accidente de un operario que se cayó de una escalera de la Facultad ventajosamente no ocurrió daños mayores, lo que evidencia la necesidad de tomar medidas de seguridad al respecto, que en el caso de la Facultad presentará en los próximos días la propuesta a la Institución sobre la organización de la unidad de seguridad y salud en el trabajo y de ahí se derive un sistema de gestión y seguridad a cada una de las Facultades, para la formación del comité de seguridad institucional.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Decano de la Facultad de Mecánica Geovanny Novillo, están enmarcadas en lo que nos dice la fundamentación legal hecha en este trabajo de investigación referente a lo que dice la Constitución Política del estado en la sección nueve, en su Art. 389 Literal 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. Lo que nos dice el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

Título I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. **ÁMBITO DE APLICACIÓN.**- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Sin embargo de ello la preocupación que existe en la facultad es de generar acciones que vayan en beneficio de toda la Institución, con el proyecto de la creación de la unidad de Seguridad y por ende la formación de los respectivos comités en cada una de las facultades, en cuanto a los accidentes, si en realizada el mismo se suscitó hace más de unos veinte años, lo que produjo la pérdida parcial del dedo índice de la mano derecha, y que lamentablemente no se pudo recuperar generando una incapacidad permanente.

Sobre la entrevista realizada al Ing. MSc. Marco Santillán Vicedecano de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Con respecto a los principales riesgos en la Facultad de Mecánica de la ESPOCH indica que son diversos de acuerdo a la especialidad de cada laboratorio pueden manifestar que en estos pueden presentarse riesgos o accidentes en el área eléctrica o mecánicos y en la parte química también, además existen ergonómicos. Por ser docente del área de las eléctricas indica que lo que han sufrido los estudiantes son choques eléctricos, por la negligencia de ellos ya que básicamente ellos conocen que con la electricidad no se juega y a veces por el descuido de los mismos se han visto involucrados en ellos de los otros talleres y laboratorios desconozco de ello. En lo que se hace referencia a las alternativas de solución se indicó que por parte del Vicedecanato existe una política de implementación de planes de seguridad y también de mantenimiento se han propuesto temas para desarrollar tesis por parte de los señores estudiantes y por ello están en este

momento tres temas propuestos y me faltaría uno para abarcar todos los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica lo que en este momento están concluidos estos trabajos.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Vicedecano de la Facultad de Mecánica Marco Santillán, también se encuentran enmarcadas dentro lo que dice la Constitución Política del Estado en la sección nueve, Art. 389 Literal 3. Y el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Título I. Disposiciones generales, Art. 1. Ámbito de aplicación. Ya que las mismas apuntan a encontrar mejoras en cada una de las instalaciones donde se realizan las prácticas estudiantiles, y de esta manera generar ambientes seguros de trabajo.

Sobre la entrevista realizada al Ing. MSc. Telmo Moreno Director de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Los riesgos existentes en los laboratorios se da por la falta de señalética, la falta de utilización de elementos de protección personal, la falta de sistemas contra incendios hace que los riesgos sean realmente físicos de las personas y que en algún momento puede existir una situación muy complicada, un problema de salud grave por ejemplo una rotura de una mano, de la vista, ruido, riesgos eléctricos, en los talleres de soldadura que puede ser quemaduras e inclusive de electrocución, en otros talleres el uso de la ropa de trabajo adecuada. Sobre la existencia de accidentes indico no haber conocido ni presenciado, solo hizo referencia a la pérdida de un dedo que indico el Ingeniero Novillo. En cuanto a las alternativas de solución precisó sobre la capacitación que deben tener tanto docente como estudiantes para hacer usos del mismo, aparte de saber que elementos de protección individual se debe de usar en cada una de las prácticas.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Director de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Mecánica Telmo Moreno, están enmarcadas en los en lo que nos dice la Constitución Política del Estado, así como

el Reglamento de Seguridad y salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, ya que manifiesta la importancia de la protección de las personas ante los diferentes peligros existentes, como también el hecho de tener instalado los sistemas de defensa contra incendios y la señalización, que si bien es cierto habla de trabajadores pero en la formación profesional, en los talleres y laboratorios nosotros tenemos puestos de trabajo, pero que son utilizados en forma alternativa por diferentes estudiantes que van variando con la terminación del período académico respectivo. Se ha manifestado sobre la existencia de un accidente grave que ya anteriormente lo manifestó el señor Decano, si en realidad el mismo fue producto de un exceso de confianza en la ejecución de una práctica en el torno y la viruta corto la falange del dedo indico de la mano derecha lo que produjo una incapacidad permanente.

Sobre la entrevista realizada al Ing. MSc. Jorge Vallejo Director de la escuela de Ingeniería Automotriz de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sobre los riesgos indicó que hay algunos riesgos que no hemos logrado controlar, así tenemos por ejemplo, cuando los muchachos hacen la revisión de los vehículos ya que tenemos un pequeño espacio, un parqueadero y algunas veces los muchachos se meten dentro de los vehículos sin que de alguna forma identificaran que podría haber algún tipo de riesgo como, no poner bien una gata, desarmar algún mecanismo, en otro laboratorio que no ha estado trabajando constantemente que sin embargo de aquello nosotros tenemos algunos mecanismos que son de fuerza y de potencia en eso hemos identificado que los docentes algunas veces no dicen a los estudiantes en que deben de tener cuidado sino que comprendemos que como son mecanismos de fuerza no debemos manipular sino es con el consentimiento de quien este allí. En otros talleres que han identificado que los docentes si bien es cierto lo hacen con voluntad pero allí tenemos contaminación tanto por gases como ruido, lo que molesta en muchos de los casos la impartición de clases.

Sobre la existencia de accidentes indicó que de carácter mayor no han existido, si han sido menores como unos raspones, cortadura de un dedo, a veces se les cae a los muchachos por mala manipulación las partes y piezas que van desarmando, pero que en todo caso no han pasado a mayores. En cuanto a las medidas a tomar expresó establecer una campaña de prevención, ya que en la educación está la solución, como también el de implementar y poner en práctica completamente todo un programa de seguridad e higiene industrial, en el que se tome en cuenta la manipulación de los mecanismos de todo lo que tiene que ver con los laboratorios y talleres, ya que no se ha dado mucha importancia a estos de la seguridad e higiene industrial.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Director de la escuela de Ingeniería Automotriz de la Facultad de Mecánica Jorge Vallejo, al igual que las demás Autoridades de la facultad están enmarcadas en lo que nos dice la Constitución Política del Estado, así como el Reglamento de Seguridad y salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, dando especial énfasis a lo que puede ser la generación de capacitaciones en prevención ya que como encontramos en su entrevista existen accidentes de carácter menor que no han requerido suspender prácticas, o haya producido algún tipo de incapacidad en algún estudiante, más bien apunta a tomar los correctivos que sean necesarios antes de tener una situación mayor.

Sobre la entrevista realizada al Ing. MSc. Washington Zabala M. Director de escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

En lo referente a los riesgos existentes indicó que los mismos existen en las máquinas donde las altas velocidades el manejo de distintos tipos de herramientas pueden dar lugar a accidentes generalmente a los estudiantes que están operando ese tipo de máquinas eso se debe prácticamente a que no existen normas, reglas de uso de las máquinas en estos casos, en los laboratorios igualmente se utiliza

algunos tipos de productos que pueden ser nocivos para la salud. So la existencia de accidentes mencionó que si han existido algunos accidentes con los estudiantes relacionados con los miembros superiores específicamente los dedos, que por un descuido al usarse diferentes tipos de herramientas se ha producido la afectación a este tipo de miembros. Sobre las alternativas de solución expresó que como las máquinas son un peligro latente se debe tratar de establecer algunos medios para remediar y prevenir este tipo de riesgos de trabajo, sin embargo no se ha tomado la debida atención del caso y seguimos tan solo con una vaga idea de lo que hay que tener ciertas precauciones pero hace falta de que se establezcan normas específicas en los lugares de trabajo con el fin de evitar estos accidentes que pueden darse con los estudiantes, profesores y quienes dan el mantenimiento mismo de las máquinas.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Ing. Washington Zabala, Director de la escuela de Ingeniería Industrial, hacen referencia a la preocupación que toda autoridad la tiene, en donde hace falta mucho que cada práctica tenga su procedimiento definido, acorde a la normativa vigente, para que de esta manera se puede tratar de evitar la generación de accidentes a todas las personas que están involucradas en la formación académica de nuestros estudiantes. Con esto pensamos que sus apreciaciones tienen relación con lo que indica la Constitución Política del Estado, así como el Reglamento de Seguridad y alud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Sobre la entrevista realizada al Dr. MsC. Marco Haro M. Director de escuela de Ingeniería de Mantenimiento de la Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sobre los riesgos indicó que uno de los principales riesgos es la falta de señalética de seguridad y por lo tanto tampoco la identificación factores o sitios que tengan riesgo. En cuanto a los accidente mencionó que durante el tiempo que ha estado como director de escuela de mantenimiento no habido ningún reporte de algún percance o situación de inseguridad que se haya presentado. Sobre las alternativas

de solución indicó que se está trabajando con los profesores y con algunos estudiantes para proponer algunas alternativas de solución a este inconveniente, en el laboratorio de computación por ejemplo se ha planteado la reestructuración de los puestos de trabajo, seguridades eléctricas, señalética horizontal y vertical a desarrollarse en un corto plazo, en los otros talleres lamentablemente no habido propuestas, más bien son talleres compartidos y la dificultad radica en que no nos hemos podido poner de acuerdo entre las diferentes autoridades de las escuelas.

Interpretación: Las expresiones emitidas por el señor Dr. MsC. Marco Haro M. Director de escuela de Ingeniería de Mantenimiento, nos hacen pensar como habíamos manifestado anteriormente, el desconocimiento que existe por saber identificar claramente los factores de riesgo que existe en los diferentes talleres y laboratorios de la facultad, como también existe una falta de comunicación entre los Docentes y la autoridad de Escuela sobre los percances o pequeños accidentes que se generan en cada taller o laboratorios, ya que una es la información que los estudiantes manifiestan en las encuestas y otro es lo que manifiestan sus autoridades, sin embargo de ello en lo concerniente a las mejoras que se pueden ir dando en cada uno de los espacios que están habilitados para la realización de prácticas tiene mucho que ver con lo que dice la Constitución Política del Estado, así como el Reglamento de Seguridad y alud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

4.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para la prueba de hipótesis, aplicamos el método de DISTRIBUCIÓN DE DIFERENCIA DE DOS PROPORCIONES la misma que establece: Las proporciones son aplicadas como medidas a características cualitativas (atributos). La prueba de hipótesis, que implica el uso de la distribución normal, permite establecer si hay o no diferencia entre dos proporciones obtenidas en dos poblaciones independientes, o si un grupo tuvo una proporción mayor que el otro, es aplicado para muestras mayores a 30 datos.

$$Z = \frac{P_x - P_y}{\sqrt{\frac{P_x - Q_x}{n_1} + \frac{P_y - Q_y}{n_2}}} \quad \text{Ec. (4.1)}$$

Dónde:

Z = Distribución Normal para $n > 30$

P_x = Probabilidad del evento inicial.

P_y = Probabilidad del evento final.

Q_x = No probabilidad del evento inicial

Q_y = No probabilidad del evento final.

Tomamos como referencia las encuestas realizadas a los estudiantes que en número son 168, haciendo hincapié en la pregunta 6b que indica ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, cuyo cuadro inicial arroja la siguiente información:

Cuadro 58. Cuadro estadístico porcentual pregunta 6b.

ALTERNATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI	101	60%
NO	67	40%
TOTAL	168	100%

Elaborado por: Marcelo Jácome

Luego de realizada la encuesta en el mes de Julio del 2012, finalizando el período académico Marzo – Julio del 2012, al inicio del siguiente período académico Septiembre 2012 – Marzo 2013, se realizó una capacitación a los estudiantes.

Durante el mes de Julio del 2012 se realizó la identificación de riesgos de los diferentes talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, donde se realizan las diferentes prácticas con los estudiantes los mismos que son: talleres de máquinas herramientas, soldadura y fundición, los laboratorios de motores de combustión interna, fluidos, termodinámica, máquinas eléctricas, mecatrónica, materiales,

resistencia de materiales, y en base a esta información se planificó la capacitación bajo los siguientes objetivos:

1. Informar sobre los factores de riesgos existentes en cada uno de los puestos de trabajo en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica.
2. Explicar las medidas preventivas a tomar frente a cada uno de estos factores de riesgos existentes, en cuanto al uso de elementos de protección individual a utilizar correctamente.

Una vez realizada la capacitación esperamos a la culminación de las clases la misma que se dio el 18 de Enero del 2013, y se procedió a realizar la encuesta nuevamente sobre la pregunta 6b que indica ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica? los resultados obtenidos de esta segunda encuesta arrojaron los siguientes resultados:

Cuadro 59. Cuadro estadístico porcentual pregunta 6b post- capacitación.

RESPUESTA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI	78	47%
NO	90	53%
TOTAL	168	100%

Elaborado por: Investigador

Con estos procedimos a realizar la prueba de la hipótesis:

P_x = Probabilidad de accidentes antes de la capacitación = 0,60

P_y = Probabilidad de accidentes después de la capacitación = 0,47

H_0 = Hipótesis nula. El porcentaje de accidentes antes de realizar la capacitación son iguales a los obtenidos después de la capacitación.

H_a = Hipótesis alternativa. El porcentaje de accidentes antes de la capacitación son mayores a los obtenidos después de realizar la capacitación.

a) $H_0 = P_x = P_y$ $P_x = 0,60$ $P_x = 0,40$

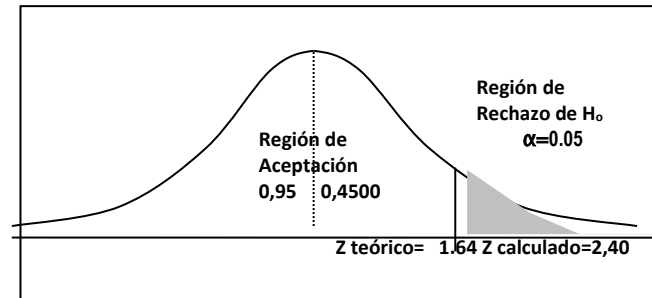
$H_a = P_x > P_y$ $P_y = 0,47$ $P_y = 0,53$

b) $\alpha =$ nivel de significancia = 0,05

Aplicando la Ec.(4.1)

c)
$$Z = \frac{P_x - P_y}{\sqrt{\frac{P_x * Q_x}{n_1} + \frac{P_y * Q_y}{n_2}}} = \frac{0,60 - 0,47}{\sqrt{\frac{0,60 * 0,4}{168} + \frac{0,47 * 0,53}{168}}} = 2,40$$

d) $Z = 2,40$



CONCLUSIÓN: Como $z = 2,40$ se encuentra en el área de rechazo de H_0 . Por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa $H_a = P_x > P_y$

Por lo tanto se ha verificado que la capacitación incidió en la disminución de los accidentes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Respecto a la identificación de factores de riesgo existentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, debemos indicar que los riesgos que más predominan a nivel de las encuestas son los riesgos físicos, luego los mecánicos, químicos, ergonómicos, de accidentes mayores biológicos y psicosociales, sin embargo de ello del estudio técnico realizado por el autor sobre este mismo tema, en la que se utilizó la matriz de riesgos (ver Anexo 3), pudiéndose detectar que difieren de los percibidos por las personas encuestadas, ya que en el mismo existió el conocimiento especializado sobre los factores de riesgo y la forma de cómo irlos identificando y señalando en la respectiva matriz.
- Dentro de toda la investigación realizada los accidentes graves existentes en la vida de la Facultad es uno con la pérdida de la falange del dedo índice de la mano derecha de un estudiante, los demás apuntan a golpes, lesiones en la piel, quemaduras, choque eléctricos de intensidades bajas, caídas, etc. En lo que respecta a los empleados de igual manera accidentes sin incapacidades, lo que si se ha detectado es la presencia de enfermedades profesionales de dos empleados, producto de la labor que desempeñan, el uno con el levantamiento inadecuado de cargas en el taller de fundición, tiene una lumbalgia crónica, y el otro por las tareas de soldadura durante muchos años ha sufrido la

presencia de cataratas y desprendimiento de retina por los esfuerzos realizados.

- Solicitar como ya se lo ha hecho, el que todos los docentes dispongan de su respectiva guía de práctica, garantizar la permanencia del docente durante la realización de la misma, proceder al recambio de las máquinas o herramientas que cumplieron ya su vida útil, generar cursos de capacitación a todos los involucrados en la realización de actividades en los talleres y laboratorios de la Facultad, llevar un control estadístico de la generación de incidentes o accidentes por más leves que estos se produzcan con la finalidad de que cuando la institución cuente con el técnico de seguridad industrial pueda establecer los correctivos del caso.

5.2 Recomendaciones

- Una vez identificado los riesgos existentes en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Epoch, deben las autoridades exigir la entrega completa de la guía de practica de parte de los docentes que realizan esta actividad en la que se incluya los posibles riesgos que se pueden generar en la práctica y los elementos de protección individual a ser utilizados.
- Si bien es cierto en las actividades prácticas de los estudiantes no han existido accidente que puedan haber generado una incapacidad temporal o permanente, se debe controlar la permanencia durante el tiempo que dure la actividad en el respectivo taller o laboratorio.
- Generar un cronograma de capacitaciones anuales permanentes a Docentes, Empleados y Estudiantes de la Facultad, con la finalidad de disminuir la generación de accidentes e ir implementando de una u otra manera la señalética horizontal y vertical, como la ubicación de extintores en cada laboratorio y taller de la facultad de mecánica de la Epoch,

además de que en los talleres y laboratorios que no lo tengan nominar el responsable del mismo.

.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

TEMA: Elaboración de un programa de seguridad industrial para los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Espoch.

INSTITUCIÓN EJECUTORA: Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

BENEFECIARIOS: Docentes y estudiantes de la facultad de Mecánica.

UBICACIÓN: Panamericana Sur Km. 1 ½.

TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN: Inicio: Marzo 2014.
Finalización: Julio 2014.

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE: Decano, Vicedecano y Directores de escuela.

AUTOR: Ingeniero Marcelo Antonio Jácome Valdez

DIRECTORA: Ing. MSc. Genny Margarita Herrera Montenegro.

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Las instituciones educativas universitarias, tienen como base fundamental la formación profesional de sus estudiantes, sin embargo La Facultad de Mecánica de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tiene sus 4 escuelas de carácter técnico, por lo que en la formación de sus estudiantes tiene actividades prácticas que se las imparte dentro de los diferentes talleres y laboratorios que se los usa en forma general, sus estudiantes realizan esta actividad en forma pasajera, a pesar de ello en sus 40 años de servicio a la comunidad, dentro de lo que es el análisis del campo de la seguridad industrial, ha existido un accidente grave con la mutilación del dedo índice de la mano derecha en una actividad de torneado en el taller de máquinas y herramientas de la facultad.

El proceso actual de investigación ejecutado arroja que dentro de la identificación de riesgos, los que más predominan, son los mecánicos, físicos, biológicos y ergonómicos, los cuales en algunos casos han dejado secuelas de enfermedades profesionales en algunos empleados de la facultad.

Luego de analizar todo el proceso de investigación, podemos decir que dentro de los planteamientos de solución a los diferentes riesgos identificados y como principal y fundamental es la prioridad en la capacitación a todas las personas que se encuentran involucradas dentro de los talleres y laboratorios de la Facultad.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la designación de personas responsables del mantenimiento de los talleres ya que en los laboratorios existen los asistentes de cátedra quienes son los responsables de los mismos.

Cada uno de los Docentes que se encuentren encargados de cátedras que tengan taller o laboratorio deben estructurar su guía respectiva de práctica con la finalidad de que los estudiantes sepan que van a realizar en su taller o laboratorio, no sin antes indicar que para iniciar la misma el Docente debe explicar los riesgos

a los que están expuestos durante la realización de la misma, para luego de ejecutada se proceda a notificar al responsable del taller o laboratorio si existió alguna novedad al respecto. Dentro de este campo se debe también garantizar la permanencia del Docente titular durante la realización de la práctica.

Algunas de las máquina y herramientas deben hacer la reposición como por ejemplo lo que son tornos y fresadoras las mismas que no generan condiciones seguras de trabajo.

6.3. Justificación

Estamos seguros que la puesta en marcha de las diferentes actividades encaminadas a superar las dificultades existentes, coadyuvaran a la no generación de accidentes e incidentes, haciendo que las actividades realizadas en cada uno de los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica de la ESPOCH, en primer lugar se conozca lo que ha sucedido, se tenga la satisfacción del estudiante porque ha sido informado con la debida anticipación de los riesgos a los que está expuesto, que el Docente se encuentre debidamente capacitado para administrar las medidas del caso y que se reitere que los equipos y maquinarias se encuentran en buen estado para su utilización.

6.4. Objetivos

6.4.1 Objetivo General

Elaborar un programa de seguridad industrial a los diferentes factores de riesgo identificados en el proceso de investigación.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar y valorar los diferentes tipos de riesgos existentes.
- Establecer la prevención y control de los riesgos identificados.

- Establecer los programas de capacitación.
- Elaborar el plan de emergencia para la Facultad.

6.5. Análisis de factibilidad

6.5.1 Política

Si bien es cierto los procesos de acreditación y reacreditación de las Universidades conllevarán a la mejora económica se deberán establecer directrices desde la máxima autoridad Institucional (Rector) para empezar a desarrollar actividades tendientes a cumplir las disposiciones vigentes en nuestro país en materia de seguridad industrial tanto de parte del Ministerio de Relaciones Laborales como del IESS. Se ha realizado las propuestas para que dentro de la aprobación del nuevo estatuto se incluya la parte reglamentaria que sustente el trabajo en el campo de la seguridad industrial, el mismo fue propuesto e incluido en su texto, lo que dio como resultado que el documento aprobado el 15 de Julio del 2013, y consta en el Art. 77 Atribuciones y Responsabilidades de la Dirección de talento Humano, literal (r) que dice textualmente: “Elaborar e implementar sistemas de gestión y salud ocupacional.” Que si bien es cierto es esta responsabilidad debe estar en relación de la Autoridad máxima de la institución como lo indica el Anexo 4 del anterior Ministerio de trabajo y empleo que textualmente dice. **Art. 15.-** “En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una *Unidad* de Seguridad e Higiene, dirigido por un **técnico en la materia** *que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad*”.

Se han empezado a ejecutar las primeras actividades como la creación de las partidas presupuestarias para la contratación del Técnico en seguridad y del médico ocupacional. Adicionalmente se está en los trámites para la conformación del comité paritario, el inconveniente es que en nuestra institución la parte de servidores consta de tres gremios Docentes, Empleados y Trabajadores.

6.5.2 Tecnológica

Se tendrá que recurrir a las nuevas alternativas de utilización de herramientas que ayuden a mejorar las condiciones de en las cuales se desarrollen las prácticas en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica, sean estos como, charlas de seguridad antes de la realización de la práctica, elaboración de la respectiva guía y sobre todo el control del Docente sobre la ejecución de la misma por parte de los estudiantes, y la actualización de algunos de los talleres y laboratorios.

6.5.3 Ambiental

Los materiales usados en las prácticas en los talleres y laboratorios no son contaminantes para el ambiente, en su momento se ha sabido manejar sus desechos.

6.5.4 Legal

Para la implementación de la propuesta se deberá tener como documentos base la normativa legal vigente empezando por:

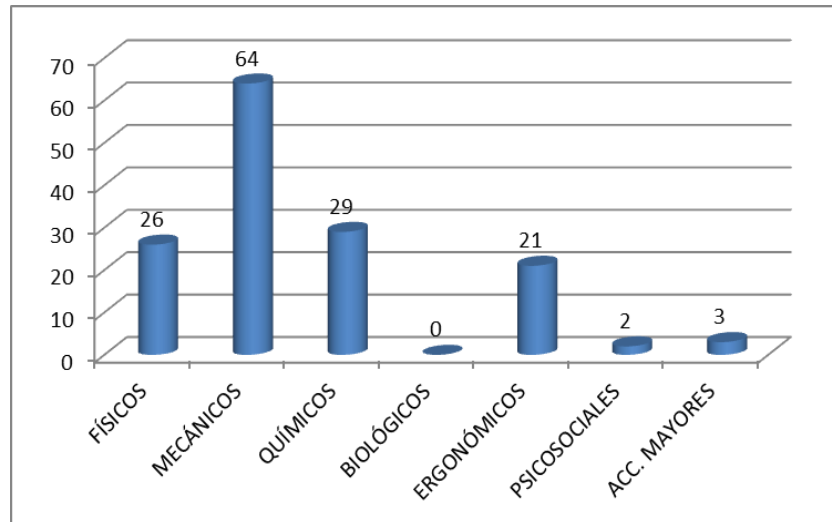
- La constitución política del estado.
- Código del trabajo.
- Decreto 2393.

6.5.5 Organizacional

Las tareas encaminadas tendrán que de alguna manera reflejar que las mismas provienen de resoluciones del máximo organismo de la Facultad, las mismas que deben ser evaluadas la aplicación en los respectivos talleres y laboratorios.

6.6. Identificación de riesgos

Gráfico 56. Identificación de factores de riesgo realizado por el Autor.



Elaborado por: Marcelo Jácome

Como podemos ver los riesgos existentes en los mismos talleres y laboratorios que utilizan los estudiantes para sus prácticas nos indican que los que predominan son los factores de riesgo mecánicos, luego los químicos, los físicos, los ergonómicos, y finalmente los psicosociales y de accidentes mayores, no existiendo ninguno de carácter biológico, por lo que podemos concluir que existe una falta de conocimiento sobre los diferentes factores de riesgo, y su clasificación como para que se pueda identificar de mejor manera, y tomar las medidas preventivas necesarias.

6.7. Evaluación de riesgos

El Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) de España en particular la nota técnica NTP 330. Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

El método se basa en definir los dos conceptos claves para la evaluación y que son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños.
- La magnitud de los Daños.

Probabilidad y consecuencias son los dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se define como un conjunto de daños esperados por unidad de tiempo. La probabilidad y las consecuencias deben ser necesariamente cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo.

6.7.1 Descripción del método

La metodología utilizada permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC \quad \text{Ec. (6.1)}$$

A continuación de detallamos el proceso a seguir.

1. Consideración del riesgo a analizar.
2. Elaboración del cuestionario de chequeo sobre los factores de riesgo

que posibiliten su materialización.

3. Asignación del nivel de importancia a cada uno de los factores de riesgo.
4. Cumplimentación del cuestionario de chequeo en el lugar de trabajo y estimación de la exposición y consecuencias normalmente esperables.
5. Estimación del nivel de deficiencia del cuestionario aplicado.
6. Estimación del nivel de probabilidad a partir del nivel de deficiencia y del nivel de exposición.
7. Contraste del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.
8. Estimación del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias.
9. Establecimiento de los niveles de intervención considerando los resultados obtenidos y su justificación socio-económica.
10. Contraste de los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y de la experiencia.

6.7.2 Nivel de Deficiencia

Se define nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 60. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Deficiente (MD)	10	Se han detectado peligros que determinan como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Deficiente (D)	6	Se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Mejorable (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo esté controlado.

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

Para ello debemos basarnos en varios cuestionarios elaborados para cada caso conocidas como fichas técnicas de evaluación, para de esta manera determinar el nivel de deficiencia que se posee en las instalaciones y la generación de peligros ya que de no ser corregidos podrían ser motivo de accidentes si no se hacen las inversiones necesarias para corregir esas deficiencias detectadas.

6.7.3 El nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede

estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el siguiente cuadro, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Cuadro 61. Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continuada (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición e presenta de manera eventual.

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

6.7.4 Nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos.

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE \quad \text{Ec. (6.2)}$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Cuadro 62. Determinación del nivel de probabilidad.

Nivel de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA – 40	MA – 30	A – 20	A – 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M – 6
	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

En el siguiente cuadro se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Cuadro 63. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta(A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

6.7.5 Nivel de consecuencias

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado

establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales.

Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas. Como puede observarse en el siguiente cuadro, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Cuadro 64. Determinación del nivel de consecuencias.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños Materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 Muerte o más.	Dstrucción total del Sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con Incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas Lesiones que no requieren	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

6.7.6 Nivel de riesgo y nivel de intervención

El cuadro siguiente permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

Cuadro 65. Determinación del nivel de riesgo y de intervención.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 – 24	20 – 10	8 – 6	4 – 2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 – 600	II 400 - 200
	60	I 2400 – 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 200 III 120
	25	I 1000 – 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 – 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. El siguiente cuadro establece la agrupación de los

niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Cuadro 66. Significado del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual do 360.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

6.7.7 Decisión si el riesgo es aceptable o no

Para esto hemos encontrado una información adicional que complementa la información obtenida en la norma NTP 330 y que menciona en la página 21 que una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuales riesgos son aceptables y cuáles no. Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente. Lo que se hace referencia el siguiente cuadro:

Cuadro 67. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable, se puede mejorar
IV	Aceptable

Elaborado por: Guía Técnica Colombiana GTC45 (2010-12-15).

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

6.7.8 Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos

Los niveles de riesgo, como se muestra en el cuadro No. 73 forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles y el plazo para la acción. Igualmente muestra el tipo de control y la urgencia que se debería proporcionar al control del riesgo.

El resultado de una valoración de los riesgos debería incluir un inventario de acciones, en orden de prioridad, para crear, mantener o mejorar los controles.

6.7.9 Criterios para establecer controles

Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles; sin embargo, en la práctica de las empresas en este proceso deberían tener como mínimo los siguientes tres (3) criterios:

- Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.

- Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.

Sin embargo, las organizaciones podrían determinar nuevos criterios para establecer controles que estén acordes con su naturaleza y extensión de la misma.

6.7.10. Medidas de intervención

Una vez completada la valoración de los riesgos la organización debería estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse, o si se requieren nuevos controles.

Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguidos por la reducción de riesgos (es decir, reducción de la probabilidad de ocurrencia, o la severidad potencial de la lesión o daño), de acuerdo con la jerarquía de los controles contemplada en la norma NTC-OHSAS 18001:2007.

A continuación se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.

- Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).
- Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.
- Controles administrativos, señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes.

Al aplicar un control determinado se deberían considerar los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos, y la confiabilidad de las opciones disponibles.

Una organización también debería tener en cuenta:

- Adaptación del trabajo al individuo (por ejemplo, tener en cuenta las capacidades físicas y mentales del individuo).
- La necesidad de una combinación de controles, combinación de elementos de la jerarquía anterior (por ejemplo, controles de ingeniería y administrativos).
- Buenas prácticas establecidas en el control del peligro particular que se considera.
- Utilización de nuevas tecnologías para mejorar los controles.
- Usar medidas que protejan a todos (por ejemplo, mediante la selección de controles de ingeniería que protejan a todos en las cercanías del riesgo).
- El comportamiento humano y si una medida de control particular será aceptada y se puede implementar efectivamente.
- Los tipos básicos habituales de falla humana (por ejemplo, falla simple de una acción repetida con frecuencia, lapsos de memoria o atención, falta de

comprensión o error de juicio y violación de las reglas o procedimientos) y las formas de prevenirlos.

- La necesidad de introducir un mantenimiento planificado, por ejemplo, de las guardas de la maquinaria.
- La posible necesidad de disposiciones en caso de emergencias/contingencias en donde fallan los controles del riesgo.
- La falta potencial de familiaridad con el lugar de trabajo y los controles existentes de quienes no tienen un empleo directo en la organización, por ejemplo, visitantes o personal contratista.

Una vez que la organización haya determinado los controles, ésta puede necesitar priorizar sus acciones para implementarlos. Para priorizar las acciones, se debería tener en cuenta el potencial de reducción de riesgo de los controles planificados.

Puede ser preferible que las acciones que abordan una actividad de alto riesgo u ofrecen una reducción considerable de éste, tengan prioridad sobre otras acciones que solamente ofrecen un beneficio limitado de reducción del riesgo.

En algunos casos puede ser necesario modificar los procesos, actividades o tareas laborales hasta que los controles del riesgo estén implementados, o aplicar controles de riesgo temporales hasta que se lleven a cabo acciones más eficaces. Por ejemplo, el uso de protección auditiva como una medida temporal hasta que se pueda eliminar la fuente de ruido, o la separación del lugar de trabajo hasta que se reduzcan los niveles de ruido. Los controles temporales no se deberían considerar como un sustituto a largo plazo de medidas de control de riesgo más eficaces.

6.7.11. Valoración de los riesgos en los talleres y laboratorios de la Facultad de mecánica de la Epoch


Para la elaboración del nivel de deficiencia hemos utilizado fichas técnicas de acuerdo a los factores de riesgo identificados en cada uno de los talleres y laboratorios lo que han determinado los siguientes resultados:


Cuadro 68. Nivel de deficiencia de los talleres y laboratorios de la Facultad.

TALLER O LABORATORIO	NIVEL DE DEFICIENCIA.	ND.
Taller de máquinas y herramientas	Muy deficiente	10
Taller de soldadura	Deficiente	6
Taller de fundición	Muy deficiente	10
Taller del CEDICOM	Deficiente	6
Laboratorios de fluidos	Deficiente	6
Laboratorio de motores de combustión interna	Deficiente.	6
Laboratorio de termodinámica.	Mejorable	2
Laboratorio de máquinas eléctricas.	Mejorable	2
Laboratorio de mecatrónica.	Mejorable	2
Laboratorio de materiales	Mejorable	2
Laboratorio de resistencia de materiales	Mejorable	2

Elaborado por: Marcelo Jácome

La norma NTP 330 aplicamos a los riesgos identificados en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad.

	<p>TALLER: DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS. PRÁCTICA: TORNEADO, FRESADO Y RECTIFICADO DE UNA PIEZA METÁLICA.</p>
<p>Identificación de riesgos.</p>	
<p>FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013</p>	<p>ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.</p>
<p>ACTIVIDADES DESARROLLADAS.</p>	<p>Organizar y verificar el puesto de trabajo</p> <p>Retirar herramientas y materiales de las bodega</p> <p>Transporte de las herramientas al puesto de trabajo.</p> <p>Colocación y calibración de la cuchilla y Fresa.</p> <p>Verificación que el equipo este montado correctamente, para la operación.</p> <p>Ubicación del material ha Tornear, fresar y rectificar.</p> <p>Se realiza el torneado, fresado y rectificado dependiendo de las características y material de la pieza.</p> <p>Desmante de la pieza.</p> <p>Verificación de las medidas y características del material torneado, fresado y rectificado.</p> <p>Desmante de las cuchillas y fresa.</p> <p>Transporte de las herramientas a la bodega.</p> <p>Entrega de herramientas, y materiales en bodega.</p> <p>Limpieza del torno, fresadora y rectificadora.</p>
<p>FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.</p>	<p>Iluminación insuficiente</p> <p>Ruido</p> <p>Espacio físico reducido</p> <p>Desorden</p> <p>Manipulación de herramientas cortante y/o punzantes</p> <p>Caída de objetos en manipulación.</p> <p>Sobre esfuerzo físico</p> <p>Alta responsabilidad.</p>


		TALLER: DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS. PRÁCTICA: TORNEADO CILINDRICO Y FRESADO Y RECTIFICADO DE UNA PIEZA METÁLICA.																																															
Identificación de riesgos.																																																	
FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013		ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.																																															
PELIGROS		Corte por aristas cortantes de las virutas generadas.																																															
		Incrustación de partículas metálicas en los ojos.																																															
		Afección al sistema auditivo.																																															
Análisis: Las prácticas que se realizan tanto en los tornos, fresadoras y rectificadora, se lo hacen sin la utilización de los EPI, razón por la cual las actividades realizadas allí especialmente el momento de realizar las limpiezas de las máquinas no se advierte la presencia de elementos corto punzantes.																																																	
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">MUY DEFICIENTE</td> <td style="text-align: center;">DEFICIENTE</td> <td style="text-align: center;">MEJORABLE</td> <td style="text-align: center;">ACEPTABLE</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE DEFICIENCIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONTINUA</td> <td style="text-align: center;">FRECUENTE</td> <td style="text-align: center;">OCASIONAL</td> <td style="text-align: center;">ESPORÁDICA</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE EXPOSICIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MUY ALTA</td> <td style="text-align: center;">ALTA</td> <td style="text-align: center;">MEDIA</td> <td style="text-align: center;">BAJA</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE PROBABILIDAD</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 40-20</td> <td style="text-align: center;">Entre 20-10</td> <td style="text-align: center;">Entre 8-6</td> <td style="text-align: center;">Entre 4-2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MORTAL</td> <td style="text-align: center;">MUY GRAVE</td> <td style="text-align: center;">GRAVE</td> <td style="text-align: center;">LEVE</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE CONSECUENCIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">IV</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE RIESGO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4000-600</td> <td style="text-align: center;">550-150</td> <td style="text-align: center;">120-140</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </table>					MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA	10	6	2	0	CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	4	3	2	1	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD	Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA	100	60	25	10	I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO	4000-600	550-150	120-140	20
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA																																													
10	6	2	0																																														
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN																																													
4	3	2	1																																														
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD																																													
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2																																														
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA																																													
100	60	25	10																																														
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO																																													
4000-600	550-150	120-140	20																																														
Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: II Significado: Corregir y adoptar medidas de control.																																																	

1. Medidas a tomar en el taller de máquinas y herramientas

En primer lugar si bien es cierto las máquinas como los tornos, fresadoras y rectificadora, cumplieron su vida útil algunas de ellas son utilizadas en las prácticas, dando como resultado que los trabajos allí realizados se los tenga que

realizar en tornos y fresadoras sobre materiales suaves como el aluminio, lo que sin embargo no elimina la generación de los peligros antes indicados. En lo posible se debe hacer:

- Según el Art.181. Protección de las extremidades superiores, indica las diferentes protecciones para los diferentes tipos de riesgos que se deban utilizar, existiendo su obligatoriedad de usarlos, y seleccionarlos bajo norma OSHA 21 CFR.
- Importante adicionalmente es la que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de las prácticas tenemos que gritar para poder dar alguna indicación, lo que amerita la utilización de protección auditiva al menos desechable debido al bajo tiempo de exposición 4 horas por semana.
- La iluminación debe estar acorde a lo que manifiesta el decreto 2393 en el Art. 56. Iluminación y niveles mínimos.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los Docentes que imparten estas cátedras prácticas para su conocimiento de los factores de riesgo.
- La obsolescencia de las máquinas por el desgaste de las mismas aumenta el nivel de ruido, lo que se hace necesario la reposición de las mismas, y la designación de una persona para que pueda realizar el respectivo mantenimiento preventivo, que hasta el momento no cuenta este taller.
- Debido a la proyección de partículas metálicas se debe usar gafas de protección adquiridas bajo norma ANSI 3.19 – 1974 de acuerdo a lo que indica el decreto 2393 en el Art.178. Protección de cara y ojos.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos dos extintores de 15 lb. De PQS para fuego tipo A, B, C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 440 m².
- Realizar la charla inicial de seguridad antes del inicio de las prácticas.
- Disponer de la respectiva guía de las prácticas a realizar.

	TALLER: SOLDADURA PRÁCTICA: UNIÓN DE PEIZAS METÁLICAS MEDIANTE UN CORDÓN DE SOLDADURA
Identificación de riesgos.	
FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Se preparan los materiales en el puesto de trabajo
	Se transporta los materiales al puesto de soldadura
	Se ubican los materiales en forma adecuada
	Se calibra los equipos de soldar
	Verificamos que los elementos estén correctamente ubicados
	Se ejecuta la soldadura
	Se espera que los materiales se enfríen
	Se verifica la práctica o cordón
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Iluminación insuficiente
	Ruido
	Temperatura elevada.
	Ventilación insuficiente.
	Manipulación de herramientas cortante y/o punzantes
	Caída de objetos en manipulación.
	Proyección de sólidos o líquidos
	Gases de soldadura
PELIGROS	Quemaduras
	Afección a las vías respiratorias
	Cortes
	Afección a la vista



TALLER: SOLDADURA
PRÁCTICA: UNIÓN DE PEIZAS METÁLICAS MEDIANTE UN CORDÓN DE SOLDADURA

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013

ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.

Análisis: Las prácticas que se realizan tanto en los procesos de soldadura Eléctrica y Oxiacetilénica se lo hacen con la utilización de los EPI, pero no seleccionados de acuerdo a una norma específica, no se protege las vías respiratorias y en muchos de los casos se producen quemaduras por no utilizar guantes.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	


Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: III

Significado: Mejorar si es posible.

2. Medidas a tomar en el taller de soldadura

En primer lugar si bien es cierto las máquinas soldadoras han sido cambiadas y el proceso oxiacetilénico cuenta con una central de gases lo que generan seguridad en la realización de los trabajos las medidas apuntan a los estudiantes en cuanto a la utilización de EPIS. En lo se debe hacer:

- Según el Art.181. Protección de las extremidades superiores, indica las diferentes protecciones para los diferentes tipos de riesgos que se deban utilizar, existiendo su obligatoriedad de usarlos, y seleccionarlos bajo norma OSHA 21 CFR.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los Docentes que imparten estas cátedras prácticas para su conocimiento de los factores de riesgo.
- Debido a la proyección de partículas incandescentes se debe usar casco de protección adquiridas bajo norma ANSI Z 87 Y Z 87.1 de 1968 de acuerdo a lo que indica el decreto 2393 en el Art.178. Protección de cara y ojos.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos dos extintores de 20 lb. De PQS para fuego tipo A, B, C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 467 m².

	<p>TALLER: FUNDICIÓN PRÁCTICA: OBTENCIÓN DEL ACERO GRIS.</p>
<p>Identificación de riesgos.</p>	
<p>FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013</p>	<p>ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.</p>
<p>ACTIVIDADES DESARROLLADAS.</p>	Preparar los moldes.
	Triturar la chatarra.
	Preparar el horno.
	Prender el horno.
	Colar el material acero fundido.
	Llenar los moldes.
	Desmoldear.
<p>FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.</p>	Iluminación insuficiente
	Ruido
	Espacio físico reducido
	Desorden
	Manipulación de herramientas cortante y/o punzantes
	Caída de objetos en manipulación.
	Sobre esfuerzo físico
	Manejo de inflamables.
	Polvo orgánico.
	Vapores de la combustión del coque.
	Movimiento corporal repetitivo.
	Temperatura elevada.



TALLER: FUNDICIÓN
PRÁCTICA: OBTENCIÓN DEL
 ACERO GRIS.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL
 2013

ELABORADO POR: Ing. Marcelo
 Jácome V.

PELIGROS

- Estrés térmico.
- Inhalación de vapores
- Ruido
- Afección a las vías respiratorias.
- Afecciones musculo esqueléticas.
- Golpes, caídas al mismo nivel y a distinto nivel.

Análisis: Las prácticas que se realizan en el taller de fundición se lo realiza una vez cada semestre sin embargo esto no implica que se lo deba hacer sin tomar las medidas de seguridad adecuadas, ya que se está en contacto con arenas las mismas que al manipularlas generan polvos, al romper la chatarra con un combo de 20 libras se realizan sobreesfuerzos y se genera proyección de partículas sólidas, en el momento de encendido y colado del acero se está expuesto a altas temperaturas, además de tener muy cerca cilindros de GLP, que por el ambiente generado puede ocurrir una explosión al producirse una fuga de estos cilindros.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	

				AD
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUCION
100	60	25	10	CIA
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: II


Significado: Corregir y adoptar medidas de control.

3. Medidas a tomar en el taller de fundición

Este es el taller que a nivel de prácticas estudiantiles genera mayores peligros por el trabajo que se realiza allí, pero que si bien es cierto en la mayoría de los casos no han generado mayores accidentes o desastres se deben de tomar muchas medidas de seguridad. En lo posible se debe hacer:

- Debido a que la ruptura de chatarra se lo realiza fuera del taller, al momento de transportarlo hacia el sitio de almacenamiento se lo realiza en forma manual, produciendo un sobreesfuerzo físico alto, por lo que se requiere de la dotación de un coche para la transportación de estos materiales.
- Según el Art.181. Protección de las extremidades superiores, y Art. 182 Protección de extremidades inferiores, indica las diferentes protecciones para los diferentes tipos de riesgos que se deban utilizar, existiendo su obligatoriedad de usarlos, y seleccionarlos bajo norma OSHA 21 CFR.
- Importante adicionalmente es la que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de las prácticas tenemos que gritar para poder dar alguna indicación, lo que amerita la utilización de protección auditiva al menos desechable debido al bajo tiempo de exposición 4 horas por semana.

- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los Docentes que imparten estas cátedras prácticas para su conocimiento de los factores de riesgo.
- Debido a la proyección de partículas metálicas se debe usar gafas de protección adquiridas bajo norma ANSI 3.19 – 1974 de acuerdo a lo que indica el decreto 2393 en el Art.178. Protección de cara y ojos.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos tres extintores de 20 lb. De PQS para fuego tipo A, B, C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 553 m².
- La utilización de la ropa adecuada debido al calor que genera el proceso se debe de utilizar ropa de algodón y seleccionarlo bajo la norma ANSI/ISEA 107-2010.
- Debido a las quemaduras que allí se pueden suscitar se debe acondicionar un buen botiquín de primeros auxilios.
- Como se trabaja en la operación de preparar el horno a más de 1,8 m. se debe de utilizar arnés de seguridad como lo indica el Art. 183 Cinturones de seguridad y seleccionarlos de acuerdo a la norma ANSI Z 359.1
- Establecer fuentes para la hidratación de los participantes en la práctica.

	<p>TALLER: DEL CEDICOM TRABAJOS: CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIO.</p>
<p>Identificación de riesgos.</p>	
<p>FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013</p>	<p>ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.</p>
<p>ACTIVIDADES DESARROLLADAS.</p>	<p>Almacenar el material.</p>
	<p>Cortar el material.</p>
	<p>Armar los muebles por soldadura.</p>
	<p>Rectificar las soldaduras.</p>
	<p>Preparar para pintar.</p>
	<p>Pintar.</p>
	<p>Embodegado de los muebles.</p>
<p>FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.</p>	<p>Movimiento corporal repetitivo</p>
	<p>Ruido</p>
	<p>Polvo orgánico</p>
	<p>Desorden</p>
	<p>Manipulación de herramientas cortante y/o punzantes</p>
	<p>Caída de objetos en manipulación.</p>
	<p></p>
<p>PELIGROS</p>	<p>Afecciones musculo esqueléticas.</p>
	<p>Perdida del sistema auditivo.</p>
	<p>Afecciones a las vías respiratorias.</p>
	<p>Caídas al mismo nivel.</p>
	<p>Golpes, cortes de piel.</p>



TALLER: DEL CEDICOM

TRABAJOS: CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIO.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013

ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.

Análisis: Las trabajos que se realizan en este taller son de carácter permanente es decir cumplen la jornada de 8 horas diarias, sin embargo de utilizar los elementos de protección individual, son los que traen ellos comprando sin ningún carácter técnico, lo que más bien aumenta el riesgo de afectación personal al utilizarlos.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: II


Significado: Corregir y adoptar medidas de control.

4. Medidas a tomar en el taller del Cedicom.

Este es el taller se realizan los trabajos de construcción de mobiliario y reparaciones para la facultad de mecánica por lo que el tiempo de exposición a los factores de riesgo indicados son permanentes, en base a esto se debe hacer:

- Según el Art.181. Protección de las extremidades superiores, y Art. 182 Protección de extremidades inferiores, indica las diferentes protecciones para los diferentes tipos de riesgos que se deban utilizar, existiendo su obligatoriedad de usarlos, y seleccionarlos bajo norma OSHA 21 CFR.
- Importante adicionalmente es la que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de sus trabajos, implican la generación de ruido por el uso de varias herramientas
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los trabajadores que realizan estas tareas para su conocimiento de los factores de riesgo.
- Debido a la proyección de partículas metálicas se debe usar gafas de protección adquiridas bajo norma ANSI 3.19 – 1974 de acuerdo a lo que indica el decreto 2393 en el Art.178. Protección de cara y ojos.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos tres extintores de 20 lb. De PQS para fuego tipo A, B, C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 553 m².
- La utilización de la ropa adecuada debido al calor que genera el proceso se debe de utilizar ropa de algodón y seleccionarlo bajo la norma ANSI/ISEA 107-2010.
- Debido a las quemaduras que allí se pueden suscitar caídas o golpes que pueden sufrir se debe acondicionar un buen botiquín de primeros auxilios.
- Las operaciones de pintura se lo debería de implementar una cabina de pintura, para evitar la emanación de nieblas explosivas al ambiente por la utilización de pinturas y disolventes y utilizar protección a las vías

respiratorias de acuerdo a lo que manifiesta el Art. 180, Protección de las vías respiratorias y seleccionarlos de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992

	<p>LABORATORIO: FLUÍDOS. PRÁCTICA: EFICIENCIA DE LA TURBINA KAPLAN.</p>
<p>Identificación de riesgos.</p>	
<p>FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013</p>	<p>ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.</p>
<p>ACTIVIDADES DESARROLLADAS.</p>	<p>Instrucciones iniciales de la práctica.</p>
	<p>Reconocimiento del laboratorio.</p>
	<p>Explicación e inspección de las conexiones.</p>
	<p>Encendido de la Turbina Kaplan. Explicación y funcionamiento del sistema.</p>
	<p>Explicación del funcionamiento de la turbina Kaplan.</p>
	<p>Se espera que la prueba de funcionamiento se ejecute.</p>
	<p>Se verifica los resultados.</p>
	<p>Se apaga la bomba Kaplan.</p>
<p>FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.</p>	<p>Vibración</p>
	<p>Ruido</p>
	<p>Fallas en el sistema eléctrico.</p>
	<p>Transporte y almacenamiento de productos químicos.</p>
<p>PELIGROS</p>	<p>Afecciones al sistema nervioso.</p>
	<p>Corto circuitos.</p>
	<p>Afección al sistema auditivo.</p>
	<p>Contaminación con químicos.</p>

Análisis: Este es un laboratorio donde se realizan prácticas con los estudiantes especialmente en lo que es el manejo de la turbina Kaplan. En donde la realización de la misma parte de un procedimiento y explicación sobre el uso de la misma, ya que como resultado de la misma se deben tomar algunas lecturas de valores para luego ser plasmado en un informe final de la misma, no se usan EPIS, ni se han manifestado los factores de riesgo a los que están expuestos los estudiantes.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA DA	FRECUENTE	OCACIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: III

Significado: Mejorar si es posible.

5. Medidas a tomar en el laboratorio de fluidos

En este laboratorio se realizan prácticas con los estudiantes en número de seis por grupo, en prácticas durante el semestre de 10, siendo el nivel de exposición bajo, debido a que lo hacen 2 horas por semana, en base a esto se debe hacer:

- Importante mencionar es la protección auditiva que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de sus prácticas, debido al valor alto del ruido generado por la turbina.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos un extintor de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 180 m².
- Debido al manejo de químicos se debe de disponer de las hojas de seguridad MSDS para saber cómo actuar en caso de que se presente algún problema con el manejo de los químicos.
- El sistema eléctrico debe ser mejorado con la finalidad de que no existan cables por el suelo.



LABORATORIO: DE
TERMODINÁMICA
PRÁCTICA: CARACTERIZACIÓN
DE CÁMARA DE
REFRIGERACIÓN.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Instrucciones iniciales de la práctica.
	Reconocimiento del laboratorio.
	Verificación e inspección de las conexiones.
	Encendido de la cámara de refrigeración
	Explicación de funcionamiento de la cámara de refrigeración.
	Reconocimiento de los distintos gases para refrigeración.
	Se espera que la refrigeración se efectúe.
	Se verifica los resultados.
	Se apaga la cámara de refrigeración.
Limpieza del torno y fresadora del puesto de trabajo	
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Fallas en el sistema eléctrico.
PELIGROS	Descargas eléctricas.

Análisis: en este laboratorio se hacen las prácticas de cómo funciona un sistema de refrigeración, los elementos que la componen, los diferentes tipos de refrigerantes que se utilizan y se comparan con los resultados entregados en la guía respectiva.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: IV.

Significado: Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

6. Medidas a tomar en el laboratorio de termodinámica

En este laboratorio se realizan prácticas con los estudiantes en número de seis por grupo, en prácticas durante el semestre de 4, siendo el nivel de exposición bajo, debido a que lo hacen 2 horas por semana, en base a esto se debe hacer:

- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.
- De acuerdo al área del laboratorio debe tener al menos dos extintores de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 400 m².
- El sistema eléctrico debe ser mejorado ya que algunas conexiones no están en buen estado.
- Disponer por seguridad de un botiquín de primeros auxilios.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.



LABORATORIO: MÁQUINAS ELÉCTRICAS.
PRÁCTICA: CONEXIONES DE TABLEROS DE CONTROL.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Instrucciones iniciales de la práctica.
	Reconocimiento del laboratorio.
	Reconocimiento de los tipos de cables por colores.
	Se ejecuta la conexión y cableado.
	Verificación y análisis del cableado según el tipo de conexión
	Se ejecuta la conexión y cableado.
	Verificación y análisis del cableado según el tipo de conexión
	Desmontaje de los cables de los tableros
Transporte de los cables a su puesto.	
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Fallas en el sistema eléctrico.
PELIGROS	Descargas eléctricas.

Análisis: en este laboratorio se hacen las prácticas de lo que el conocimiento sobre máquinas eléctricas, su instalación y detección de posibles fallas, las mismas se realizan en una jornada de 2 horas a la semana durante 12 semanas, el nivel de exposición es bajo y el número de personas involucradas son seis.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: IV.

Significado: Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

7. Medidas a tomar en el laboratorio de máquinas eléctricas

En este laboratorio se realizan prácticas con máquinas eléctricas con los estudiantes, el inconveniente en este laboratorio son algunas tomas que no se encuentran en buen estado, no existiendo mayores inconvenientes en el desarrollo de la práctica, excepto la no presencia del docente responsable durante la realización de la misma delegando esta función al responsable del laboratorio, en base a esto se debe hacer:

- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.
- De acuerdo al área del laboratorio debe tener al menos un extintor de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 180 m².
- Las tomas eléctricas deben ser cambiadas las que se encuentran en malas condiciones.
- Disponer por seguridad de un botiquín de primeros auxilios.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.



LABORATORIO:
MECATRÓNICA
PRÁCTICA: PROGRAMACIÓN
DE PLCS

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Instrucción iniciales de la práctica
	Supervisión de las máquinas y equipos
	Descripción de la estación de trabajo.
	Configuración adecuada del sistema a utilizar en el laboratorio
	Manipulación de los dispositivos
	Reconocimiento de los componentes de un PLC,
	Ejecución de la practica
	Demostración y evaluación de la práctica.
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Fallas en el sistema eléctrico.
PELIGROS	Descargas eléctricas.

Análisis: en este laboratorio se hacen las prácticas de lo que es el conocimiento e instalación de los controles lógicos programables (PLC), en donde existen instalaciones de un sistema neumático. Por ser nuevo se tomaron las medidas adecuadas esto es se colocó el compresor en la parte de afuera y las instalaciones de aire y eléctricas están ubicadas en cada puesto de trabajo.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA DA	FRECUENTE	OCACIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: IV.

Significado: Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

8. Medidas a tomar en el laboratorio de mecatrónica

En este laboratorio se realizan prácticas de PLC, como hemos manifestado el laboratorio es nuevo en base a esto se debe hacer, sin embargo de ello por el uso y abuso de parte del sector estudiantil, algunas tomas también se han dañado por el número de puestos de trabajo se lo realiza por grupos de 6 personas, y en el semestre se realizan 12 prácticas de dos horas semanales, en base a esto se debe hacer:

- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.
- De acuerdo al área del laboratorio debe tener al menos un extintor de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 180 m².
- Las tomas eléctricas deben ser cambiadas las que se encuentran en malas condiciones.
- Disponer por seguridad de un botiquín de primeros auxilios.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para evitar algún tipo de accidente sobre todo lo que puede ser la descarga eléctrica, de acuerdo a la norma INEN 439.

	LABORATORIO: MATERIALES PRÁCTICA: ANÁLISIS METALOGRAFICO DE UN TIPO DE ACERO.
Identificación de riesgos.	
FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Instrucción inicial de la práctica.
	Revisión los aceros, y materiales en el banco de pruebas.
	Transporte de los aceros a la cortadora.
	Se coloca el acero en la cortadora
	Lijado y pulido de las superficies de los aceros.
	Reconocimiento de las superficies de los aceros
	Transporte de los resultados al microscopio
	Análisis metalográfico , mediante microscopio
	Análisis y reconocimiento de los componentes.
	Limpieza del laboratorio
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Ruido.
	Proyección de sólidos.
	Manejo de químicos.
PELIGROS	Afecciones al sistema auditivo.
	Incrustación de proyecciones en los ojos.
	Contaminación con químicos.
<p>Análisis: en este laboratorio se hacen las prácticas de reconocimiento de los diferentes tipos de materiales, en donde se realizan previamente la preparación de una muestra del material, luego se lo monta en un pasta de resina para luego realizar su preparación de lijado hasta llegar a obtener una superficie tipo espejo para proceder luego a realizar el ataque químico para poder evidenciar su microestructura cuando se lo observe a través del microscopio..</p>	



TALLER: MATERIALES
PRÁCTICA: ANÁLISIS METALOGRAFICO DE UN TIPO DE ACERO.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013

ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA DA	FRECUENTE	OCASIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE PROBABILIDAD
Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: IV.

Significado: Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

9. Medidas a tomar en el laboratorio de materiales

En este laboratorio se realizan prácticas con los estudiantes en número de seis por grupo, en prácticas durante el semestre de 10, siendo el nivel de exposición bajo, debido a que lo hacen 2 horas por semana, en base a esto se debe hacer:

- Importante mencionar es la protección auditiva que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de sus prácticas, debido al valor alto del ruido generado por la turbina, el ruido generado es propio de la máquina, ya que se utiliza un disco de corte para preparar las probetas para la práctica.
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.
- De acuerdo al área del taller debe tener al menos un extintor de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 180 m².
- Debido al manejo de químicos se debe de disponer de las hojas de seguridad MSDS para saber cómo actuar en caso de que se presente algún problema con el manejo de los químicos.
- La protección de la cara es importante de acuerdo a lo que dice el decreto 2393 Art.178. Protección de cara y ojos, ya que la protección los y ser seleccionada bajo la norma ANSI 3.19 – 1974



LABORATORIO: RESISTENCIA DE MATERIALES
PRÁCTICA: PRUEBAS DE RESISTENCIA A UN ACERO.

Identificación de riesgos.

FECHA: 30 DE OCTUBRE DEL 2013	ELABORADO POR: Ing. Marcelo Jácome V.
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	Instrucciones iniciales de la práctica.
	Revisión de los materiales y equipo en el banco de pruebas.
	Se Transporta los materiales a la maquina universal.
	Se calibra la maquina universal.
	Se ejecuta la prueba de tensión y deformación del material.
	Se espera hasta que el material se rompa.
	Se transporta el material al banco de trabajo.
	Se verifican los resultados de la práctica.
	Se transporta el material a la máquina de impacto
	Se coloca el material en la máquina.
	Se realiza la práctica.
	Se transporta los materiales al banco de pruebas
Se verifica los resultados	
FACTORES DE RIESGO A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS.	Proyección de sólidos.
PELIGROS	Incrustación de partículas metálicas en la cara.

Análisis: en este laboratorio se hacen las prácticas sobre la resistencia que poseen los materiales metálicos en la máquina universal, por lo que el peligro que existe es al momento de la rotura de la probeta ya que en algunos casos pudo haber estado mal sujeta, o la estructura del material no es consistente.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	ACEPTABLE	NIVEL DE DEFICIENCIA
10	6	2	0	
CONTINUA DA	FRECUENTE	OCACIONAL	ESPORÁDICA	NIVEL DE EXPOSICIÓN
4	3	2	1	
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	NIVEL DE

Entre 40-20	Entre 20-10	Entre 8-6	Entre 4-2	PROBABILIDAD
MORTAL	MUY GRAVE	GRAVE	LEVE	NIVEL DE CONSECUENCIA
100	60	25	10	
I	II	III	IV	NIVEL DE RIESGO
4000-600	550-150	120-140	20	

Valoración de los riesgos: Nivel de intervención: IV.

Significado: Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

10. Medidas a tomar en el laboratorio de resistencia de materiales

En este laboratorio se realizan prácticas con los estudiantes en número de seis por grupo, en prácticas durante el semestre de 10, siendo el nivel de exposición bajo, debido a que lo hacen 2 horas por semana, en base a esto se debe hacer:

- Importante mencionar es la protección auditiva que según el Art. 179. Protección auditiva, seleccionadas bajo norma ANSI S3.19-1974 durante la realización de sus prácticas, debido al valor alto del ruido generado por la turbina, el ruido generado es propio de la máquina, ya que se utiliza un disco de corte para preparar las probetas para la práctica.
- La protección de la cara es importante de acuerdo a lo que dice el decreto 2393 Art.178. Protección de cara y ojos, ya que la protección no debe abarcar únicamente a los ojos sino es una protección de toda la cara, y ser seleccionada bajo la norma ANSI 3.19 – 1974
- No deja de ser importante la ubicación de señalética justamente para indicar la obligatoriedad del uso de EPIS, en base a la norma INEN 439.
- No debe de faltar la respectiva capacitación a los docentes y asistentes de cátedra que realizan estas tareas, para su conocimiento de los factores de riesgo.

- De acuerdo al área del taller debe tener al menos un extintor de 10 lb. De CO₂ para fuego tipo B y C, de acuerdo a la norma NFPA 10, ya que el área de este taller es de 160 m².

Cuadro 69. Riesgos valorados en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica.

TALLER / LABORATORIO	PELIGROS	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE INTERVENCIÓN
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	Corte por aristas cortantes de las virutas generadas. Incrustación de partículas metálicas en los ojos. Afección al sistema auditivo.	10	2	20	Entre 20 y 10	10	200	150-500	II
SOLDADURA	Quemaduras Afección a las vías respiratorias Cortes Afección a la vista	6	2	12	Entre 20 y 10	10	120	120-140	III
FUNDICIÓN	Estrés térmico. Inhalación de vapores Ruido Afección a las vías respiratorias.	10	2	20	Entre 40 y 24	25	500	150-500	II

Continuación.

TALLER / LABORATORIO	PELIGROS	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE INTERVENCIÓN
CEDICOM	Afecciones musculoesqueléticas. Perdida del sistema auditivo. Afecciones a las vías respiratorias. Caídas al mismo nivel. Golpes, cortes de piel.	6	3	18	Entre 20 y 10	25	450	150-500	II
FLUIDOS	Afecciones al sistema nervioso. Corto circuitos. Afección al sistema auditivo.	6	2	12	Entre 20 y 10	10	120	120-140	III

Continuación.

TERMODINAMICA	Descargas eléctricas.	2	2	4	Entre 4 y 2	10	40	20	IV
MÁQUINAS ELECTRICAS	Descargas eléctricas.	2	2	4	Entre 4 y 2	10	40	20	IV

Continuación.

TALLER / LABORATORIO	PELIGROS	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSI	NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE CONSECUEN CIA	NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE INTERVENCIÓN
MECATRÓNIC A	Descargas eléctricas.	2	2	4	Entre 4 y 2	10	40	20	IV
MATERIALES	Afecciones al sistema auditivo. Incrustación de proyecciones en los ojos. Contaminación con químicos.	2	2	4	Entre 4 y 2	10	40	20	IV
RESIST. DE MATERIAL ES	Incrustación de partículas metálicas en la cara.	2	2	4	Entre 4 y 2	10	40	20	IV

Elaborado por: Marcelo Jácome

6.7.12 PLAN DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE MECÁNICA

La siguiente información es tomada como referencia del plan institucional de emergencias para centros educativos de la secretaría nacional de riesgos del Ecuador.

- ¿Qué es una amenaza? Factor de origen natural o humano, al que está expuesto una comunidad, que puede poner en peligro la vida, los bienes o incluso el funcionamiento del propio sistema. Las amenazas de origen natural son propias de la naturaleza, como por ejemplo: sismos, huracanes o erupciones volcánicas.
- Las amenazas socio naturales son las que surgen como resultado de la interrelación entre las prácticas de los seres humanos con el ambiente natural; existen cuando las prácticas sociales inadecuadas amplían la posibilidad de que ocurran eventos dañinos. Así, por ejemplo, un deslizamiento en un determinado lugar puede estar causado por la tala de árboles, que suceda durante mucho tiempo en ese lugar y sus alrededores.
- Las amenazas antrópicas son las causadas directamente por la actividad humana. Por ejemplo, las explosiones, derrames de materias tóxicas, contaminación de aire, agua y tierra por desechos industriales o urbanos, o las guerras. Revisemos algunas de ellas. (Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, 2013)

a. Algunas amenazas

- Sismo, (temblor, terremoto): Son fuertes o débiles movimientos de la corteza terrestre que se originan en el interior de la tierra. Sentimos que el suelo tiembla y, según su duración o fuerza, pueden llegar a destruir lo construido por el ser humano.

- Maremoto o tsunami: Serie de olas marinas gigantes que arremeten contra las costas y que son provocadas por terremotos, erupciones volcánicas o deslizamientos en el fondo del mar.
- Erupción volcánica: Explosiones o emisiones de lava, ceniza y gases tóxicos, que salen del interior de la Tierra a través de los volcanes.
- Tormentas y fuertes vientos: Fuertes vientos que vienen acompañados de lluvias.
- Inundación: Presencia de grandes cantidades de agua que el suelo no puede absorber, provocada por fuertes lluvias o desbordamiento de ríos crecidos.
- Incendio: Fuegos intensos que destruyen bosques, selvas o casas. Estos incendios, cuando se salen de control, pueden esparcirse y afectar amplias zonas forestales o pobladas.
- Derrame tóxico: Cuando se vierte o riega sustancias que son tóxicas y afectan gravemente la vida de plantas, animales e, incluso, personas, por ejemplo, el derrame de hidrocarburo, vertidos industriales no tratados, derrames agroquímicos. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

b. Datos informativos

Cuadro 70. Datos informativos Facultad de Mecánica.

Nombre del Centro Educativo:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica			
Dirección:	Panamericana. Sur Km. 1 ½			
Provincia:	Chimborazo			
Cantón:	Riobamba			
Actividad.	Educación Superior			
Teléfono de la Facultad de Mecánica:	032605917			
Nombre del/Decano/a:	Ing. Geovanny Novillo.			
Fecha de Fundación/Creación:	3 de Abril de 1973			
Población	Hombres	1480	Mujeres	245

Elaborado por: Marcelo Jácome

c. Situación general frente a las emergencias

La Facultad de Mecánica ha tenido que enfrentar varias emergencias, no por situaciones propias sino por situaciones externas como es: Volcán Tungurahua desde 1999, explosión del polvorín de la brigada Blindada Galápagos 2002, situaciones que ha tenido una respuesta adecuada a pesar de no contar con un plan establecido, felizmente los procesos de evacuación especialmente en lo del polvorín no agravaron la situación emergente.

d. Justificación

Efectivamente lo antes mencionado es una prueba de que el mismo no se lo realizó de una manera efectiva ya que ninguno tanto de la Facultad como de toda la Institución no estábamos preparados ante esta situación, por lo que justifica plenamente la elaboración del mismo, sin embargo en lo que respecta a los talleres y laboratorios de la Facultad en el taller de fundición y en el laboratorio de combustión interna se utilizan combustibles, y en el taller del cedicom utilizan pinturas y solventes a campo abierto lo que amerita la elaboración del mismo.

e. Objetivos del plan

Cuadro 71. Objetivos.

General	Específicos
Preparar a todo el personal (docentes, empleados, trabajadores y estudiantes) de la Facultad para reaccionar efectivamente ante una emergencia.	Identificar procedimientos a desarrollar en caso de que se presente un evento adverso.
	Designar responsables a los miembros de la Facultad, con respecto a las acciones que deben tomar en caso de emergencia
	Conformar brigadas de actuación en caso de emergencia.
	Realizar un mapa de evacuación. (Anexos 7 - 10)

Elaborado por: Marcelo Jácome.

f. Responsables del plan

Todas las autoridades como son: Decano, Vicedecano, y directores de cada una de las cuatro escuelas.

g. Identificación de los factores de riesgo

Análisis de riesgos. Hoy en día, el análisis de riesgo se ha convertido en una herramienta muy importante, ya que, usando de manera sistemática la información que se dispone, se puede establecer la probabilidad de que ocurran eventos adversos, incluso se puede determinar el alcance de sus posibles consecuencias.

Partimos del conocimiento técnico-científico (monitoreo) de los eventos adversos que se presentan para así poder tomar acciones que nos permitan evitar que se produzca un desastre en un lugar específico y en un tiempo determinado, o al menos reducir su impacto.

Entre las actividades más importantes del análisis de riesgo se encuentran:

- Identificar el origen, naturaleza, extensión, intensidad, magnitud y recurrencia de la amenaza.
- Determinar el grado de vulnerabilidad, capacidad de respuesta y grado de resiliencia de las personas o comunidades.
- Construir escenarios de riesgos probables.
- Identificar las medidas y recursos disponibles.
- Fijar prioridades en cuanto a tiempos y activación de recursos.
- Determinar niveles aceptables de riesgo. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

Reducción de riesgos. Las actividades que se realizan en este componente están dirigidas a eliminar el riesgo o disminuirlo (interviniendo en los factores de

vulnerabilidad). Su objetivo fundamental es reducir los riesgos identificados. La reducción de riesgos está compuesta por la prevención y la mitigación.

Prevención. Conjunto de medidas y acciones que se implementan con anticipación para evitar o impedir que se presenten y generen nuevos riesgos.

Mitigación. Son medidas o acciones de intervención implementadas sobre la vulnerabilidad para reducir el riesgo existente, y así disminuir los daños y el impacto potencial. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

Manejo de emergencias. Está claro que no siempre es posible evitar eventos adversos. Entonces, cuando no podemos prevenir ni mitigar las consecuencias negativas causadas por un evento, lo fundamental es que podamos reaccionar de manera inmediata y oportuna con nuestros propios recursos. En este caso, estamos hablando de manejo de emergencias. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

El manejo de emergencias está compuesto por: preparación, alerta y respuesta.

Preparación. Es un conjunto de medidas y acciones desarrollado para organizar, facilitar los operativos y recuperarse de forma efectiva en situaciones de emergencias y desastres.

Estas son algunas de las actividades de preparación que podríamos llevar a cabo en nuestro centro educativo:

- Hacer un inventario de los recursos físicos, humanos y financieros con que contamos.
- Capacitarnos para la atención de emergencias.
- Construir nuestro propio plan institucional de emergencias.
- Realizar el mapa de riesgos y recursos de nuestro centro.

- Señalizar las rutas de evacuación, las zonas de refugio y el área donde se localizan los recursos para emergencias.
- Realizar ejercicios de simulación y simulacros del centro.

Alerta. Es un estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso o evento adverso, con el fin de que los organismos operativos de emergencias activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la cercana o probable ocurrencia del evento previsible.

h. Declaración de alerta

- Clara y comprensible.
- Asequible, debe llegar fácilmente a todos los destinatarios (docentes, estudiantes y administrativos).
- Inmediata, sin demoras que puedan hacernos pensar que el evento adverso no es ni probable ni cercano
- Coherente, sin contradicciones
- Oficial, procedente de fuentes autorizadas o confiables. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

Respuesta. Conjunto de acciones y procedimientos que se desarrollan durante la ocurrencia de una emergencia o desastre, con el objetivo de minimizar los efectos adversos en las personas, bienes y servicios.

Evacuar a todas las personas de nuestro centro educativo, brindar asistencia médica a los heridos, organizar acciones de búsqueda y rescate a los desaparecidos, levantar lugares de alojamiento temporal con abrigo y alimento para los damnificados, estos son ejemplos de acciones de respuesta ante una emergencia. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

Recuperación. Proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos interrumpidos o deteriorados en el área afectada.

i. Rehabilitación

Consiste en restablecer en corto plazo las condiciones normales, mediante la reparación de los servicios sociales básicos.

j. Reconstrucción

Es el proceso de restablecimiento a mediano y largo plazo, de las condiciones Físicas, sociales y económicas, para alcanzar un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

En general en los talleres y laboratorios de la facultad existen puntos de inicio de un incendio, como tomas eléctricas en mal estado, instalaciones eléctricas no adecuadas, lo que pueden provocar un incendio, nieblas y vapores de los procesos de pintado en el taller del cedicom ya que no cuenta con una cabina apropiada para el caso y se lo hace dentro del propio galpón, lo que provoca acumulación del mismo y existiendo cerca soldadoras y amoladoras pueden ser los puntos de ignición para el inicio del incendio, en el taller de fundición con la elevación de temperatura y el colado del acero a más de 1500°C, y teniendo cerca los cilindro de GLP, que sirven como combustible para que con su llama se sequen los moldes preparados para la fundición, lo que puede causar una explosión.

A parte de ello ya lo indicamos que actualmente tenemos el problema que está generando el volcán Tungurahua.

k. Organización del comité de la Facultad de emergencias

Cuadro 72. Comité de la Facultad de emergencias.

Representantes del Comité	Nombres
Presidente	Decano de la Facultad
Coordinador General	Vicedecano de la Facultad
A. Coordinador de la brigada de búsqueda, rescate y evacuación.	Director Escuela Ing. Industrial
B. Coordinador de la brigada de primeros auxilios.	Director Escuela Ing. Mecánica
C. Coordinador de la brigada de campamentación, orden y seguridad.	Director Escuela Ing. Automotriz
D. Coordinador de la brigada contra Incendios.	Director Escuela Ing. Mantenimiento

Elaborado por: Marcelo Jácome.

l. Las brigadas de emergencias

Las brigadas son grupos de trabajo conformados por docentes, alumnos y miembros del personal administrativo del centro educativo, que se organizan para cumplir con una tarea específica y así responder de forma inmediata y adecuada frente a una emergencia o desastre. Para el fin que se designe, todos deben capacitarse y prepararse con voluntad y responsabilidad. No hay un número exacto de brigadas, ni funciones predeterminadas para conformarlas; cada centro deberá organizarse según sus propias condiciones, según la cantidad y edad de los estudiantes, cantidad de docentes y administrativos, etc. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013). Se recomienda, sin embargo, crear y organizar las brigadas tomando en cuenta las actividades más importantes a desarrollarse frente a una emergencia, considerar las habilidades de los miembros, elegir un coordinador y un número no muy grande de integrantes para asegurar una buena participación. Se sugiere constituir las siguientes brigadas:

m. Brigada contra incendios

- Contar con el equipamiento básico para responder en caso de incendio: extintor, alarma, etc.
- Mejorar los recursos disponibles para combatir el fuego.
- Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.
- Adquirir nuevas técnicas para prevenir y combatir incendios.
- Utilizar las técnicas y recursos que se tengan a disposición para extinguir el fuego.
- Realizar inspecciones periódicas en la facultad, revisar riesgos y recursos, tanto humanos como materiales, para la prevención y control de incendios.
- Coordinar con el Cuerpo de Bomberos de la localidad, charlas y campañas sobre prevención, medidas de autoprotección y combate de incendios, dirigidas a la población estudiantil.
- Elaborar informes sobre el evento. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013)

n. Brigada de búsqueda, rescate, evacuación

Tiene las siguientes funciones principales:

- Definir un lugar seguro en caso de evacuación de la facultad.
- Determinar y señalar, en forma clara, las vías de evacuación.
- Vigilar que las vías de evacuación estén habilitadas.
- Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.
- Determinar y señalar las zonas de seguridad dentro y fuera del centro educativo.
- Ayudar a que las personas se movilicen en forma ordenada y rápida, usando las salidas y vías de emergencia señalizadas hacia las zonas de seguridad.
- Ayudar a las personas a mantener la calma y el orden.
- Participar en simulaciones y simulacros.

- Asegurarse de que todas las personas estén siendo evacuadas durante la emergencia o el simulacro.
- Elaborar informes sobre el evento.
- Controlar el acceso de personas extrañas al centro, en caso de emergencia.
- Ayudar a mantener el orden y prevenir los saqueos en la institución. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013)

o. Brigada de primeros auxilios y rescate

- Programar actividades de capacitación sobre primeros auxilios, rescate y atención Física y emocional.
- Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.
- Identificar y mejorar los recursos disponibles para atender a las personas que requieran primeros auxilios durante una situación de emergencia o desastre.
- Contar con un botiquín completo en el centro y en cada aula, si es posible.
- Organizar actividades de rescate en los simulacros.
- Coordinar con los organismos de socorro de la comunidad, para dar atención a las víctimas en caso de ser necesario.
- Retirar a los curiosos que obstruyen la atención a los lesionados.
- Dar información a los organismos de socorro para el rescate de las personas atrapadas o en peligro.
- Elaborar informes sobre el evento. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

p. Brigada de campamentación, orden y seguridad

- Elaborar y velar por el cumplimiento de normas de seguridad en el centro educativo.
- Identificar y prevenir nuevos riesgos en la facultad.
- Mantener informada a la Facultad sobre los riesgos a los que está expuesta.
- Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.

- Elaborar y verificar el inventario de recursos materiales necesarios para enfrentar emergencias (botiquines, extintores, abastecimientos de agua, palas, picos, escaleras, etc.).
- Coordinar acciones con otros grupos de apoyo, tanto interno como externo de la Facultad. (Defensa Civil, Bomberos, Policía, Cruz Roja, Hospitales, etc.).
- Elaborar informes sobre el evento.
- Mantener informadas a todas las brigadas sobre los distintos eventos. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2013).

Cuadro 73. Integrantes de las brigadas.

INTEGRANTES DE LAS BRIGADAS				
Nombre de la Brigada.	Nombres	Género		Grado/Curso
		Masculino	Femenino	
Búsqueda, rescate y evacuación.	Coordinador A		X	
	4 Docentes.	X	X	
	15 Estudiantes.	X	X	8 ^{vo} Semestre 9 ^{no} Semestre 10 ^{mo} Semestre
Primeros Auxilios.	Coordinador B	X		
	4 Docentes.	X	X	
	15 Estudiantes.	X	X	8 ^{vo} Semestre 9 ^{no} Semestre 10 ^{mo} Semestre
Campamentación, Orden y Seguridad.	Coordinador 3	X		
	4 Docentes.	X	X	
	15 Estudiantes.	X	X	8 ^{vo} Semestre 9 ^{no} Semestre 10 ^{mo} Semestre
Contra Incendios.	Coordinador 4	X		
	4 Docentes.	X	X	
	15 Estudiantes.	X	X	8 ^{vo} Semestre 9 ^{no} Semestre 10 ^{mo} Semestre

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 74. Identificación de recursos internos.

IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS INTERNOS					
Recurso	Presencia		Cantidad	Estado	
	SI	NO		Bueno	Malo
Botiquín de primeros auxilios.		X			
Extintor contra incendios.	X		3	X	
Camilla		X		X	
Megáfono	X		2	X	
Radio a baterías.		X			
Planta eléctrica.		X			
Lámparas de emergencia o linternas.		X			
Sala de enfermería	X		1	X	
Cartilla con números de emergencia.	X		5	X	
Señalética	X		8	X	
Sistema de alarma.		X			
Zonas de seguridad.	X		3	X	
Otros					

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 75. Identificación de recursos externos.

IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS EXTERNOS					
Recurso	Presencia		Nombre	Dirección	Teléfono
	SI	NO			
Centro de Salud.	X		Hospital IESS	Chile 2939 E/ unidad nacional y Brasil	032945903
Unidad del Cuerpo de Bomberos.	X		Cuerpo de Bomberos de Riobamba.	Compañía de Bomberos N°1 (Chile 26-56 y Pichincha). Compañía de Bomberos N°2 (argentinos y Alvarado). Compañía de Bomberos N°3 (En la urbanización la Pradera).	032607102 032960333 032940664
Policía Nacional.	X		Policía Nacional.	Av. Leopoldo Freire.	032961913
Fuerzas Armadas.	X		Brigada Blindada Galápagos.	Av. De los Héroes.	032942369
Cruz Roja	X		Cruz Roja.	Pichincha 2331 y Primera Constituyente.	032997200
Unidades de Gestión de Riesgos.	X		Unidad de Gestión de Riesgos de Chimborazo.	Av. Bolívar Bonilla y Calle Tercera.	032378728 032378736
Medios de Comunicación Social (Prensa, radio y televisión).	X		Diario La Prensa. TVS Canal 13.	García Moreno entre Veloz y 1ra Constituyente. Av. 9 de Julio 42-95 y Condorazo.	032940975 032942620

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 76. Mecanismos de alarma para situaciones de emergencia.

MECANISMOS DE ALARMA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA		
Tipo de alarma disponible.	Descripción de la forma para emitir alarma.	¿Quién activa?
Sirena	En caso de emergencia se tocaran tres veces seguidas el timbre.	Coordinador General.

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 77. Zonas de seguridad interna.

ZONAS DE SEGURIDAD INTERNA			
Zona 1		Zona 2	
Descripción	Escuela	Descripción	Grados o Cursos que lo ocupan.
Canchas de la Asociación de empleados	Ingeniería Mecánica e Ingeniería de mantenimiento	Parque del estudiante.	Ingeniería Industrial
Zona 3			
Descripción		Grados o Cursos que lo ocupan.	
Parque Vial ESPOCH		Ingeniería Automotriz	

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 78. Plan de acción para reducir vulnerabilidades y fortalecer las capacidades (prevención y preparación).

PLAN DE ACCIÓN PARA REDUCIR VULNERABILIDADES Y FORTALECER LAS CAPACIDADES (PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN).					
Vulnerabilidad Identificada. (Problema)	Acciones	Detalle de las Acciones			
		¿Quién lo va a hacer?	¿Cuándo se va a hacer?	¿Cómo se va a hacer?	¿Qué se va a necesitar?
Las puertas se abren hacia adentro.	Se debe procurar en lo posible cambiar de puertas y que estas se abran hacia a fuera, como indica el decreto 2393.	Decano Facultad	Diciembre	Se realizara un contrato con una persona capacitada para realizar el tipo de puertas necesarias.	Madera, clavos, bisagras, tornillos, macilla, pintura, seguros.
Las ventanas no tienen colocados adhesivos.	Colocar adhesivos en las ventanas, para proteger a los estudiantes en caso de que se quiebren.	Coordinador General del comité de emergencia de la Facultad. Se puede invitar a estudiantes y empleados	Diciembre	Las personas que realicen esta actividad deberán colocar el adhesivo sobre la ventana (En forma de X).	Adhesivos.

Continuación.

Rutas de salida estrechas.	Capacitar a los estudiantes sobre las formas correctas de actuar frente a una emergencia.	Coordinador General del comité emergencia de la Facultad.	Diciembre	El coordinador gestionará una capacitación hacia los docentes para que luego ellos repliquen a los estudiantes.	Investigador, material de apoyo gráfico, proyector.
No existen rampas para la movilización de personas discapacitadas.	Realizar rampas en lugares estratégicos, que permita la fácil movilización de personas discapacitadas, siguiendo las normas específicas.	Decano de la Facultad	Diciembre	Se contratara personal capacitado para realizar este trabajo.	Cemento, arena, hierro, palas, agua, pintura.

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 79. Acciones durante la emergencia (respuesta).

ACCIONES DURANTE LA EMERGENCIA (RESPUESTA)		
EVENTO: Emergencia.		
Responsable	Descripción de la acción.	Recursos (¿Qué se va a necesitar?)
Presidente	Da la orden de evacuación interna o externa si amerita el caso.	Teléfono convencional, celular, equipos portátiles de comunicación, megáfono.
	Solicita ayuda externa a los organismos de respuesta de ser necesario.	
	Dar disposiciones generales al coordinador.	
	Toma la decisión, de acuerdo a lo que emitan las autoridades, sobre el retorno normal a las clases o sobre el retorno de los estudiantes hacia sus casas.	
	Verificar el estado de la infraestructura para el regreso a la normalidad.	
Coordinador General	Coordinar acciones con los jefes de las unidades operativas.	Teléfono, equipos portátiles de comunicación, megáfono.
	Informa al presidente de las novedades suscitadas durante el evento.	
	Supervisa el funcionamiento de cada brigada.	
	Se coloca el brazalete de identificación.	

Continuación.

Coordinador Brigada Contra Incendios	Da las directrices de los procedimientos a seguir a su brigada.	Extintores, equipos portátiles de comunicación, megáfono.
	Coordina con el coordinador general la necesidad de solicitar apoyo externo del Cuerpo de Bomberos, si lo amerita el caso.	
	Emite un informe al Coordinador general sobre la situación.	
	Se coloca el brazalete de identificación.	
Brigada Contra Incendios	Se colocan el brazalete de identificación.	
	Desconectan la electricidad.	
	Dependiendo del tipo de fuego, sofocarlo con el extintor correspondiente.	
	Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.	
	Si se trata del inicio de un incendio intenta apagarlo con los medios disponibles.	
	Se acerca al lugar del fuego con los extintores.	
	Combaten cualquier conato de incendio que se presente	
	Se ubican en las zonas de riesgos de incendios con los extintores.	

Continuación.

Coordinador Brigada Primeros Auxilios.	Organiza a los miembros de su brigada.	Camilla, botiquín de primeros auxilios, megáfono, equipos portátiles de comunicación.
	Coordina con el coordinador general el traslado de los heridos hacia un centro hospitalario, de ser necesario.	
	Emite un informe al coordinador general sobre la situación.	
	Se dirige a las zonas de atención de emergencias.	
Brigada Primeros Auxilios.	Dan los primeros auxilios a las personas que lo requieran.	
	Clasifica a los heridos de acuerdo a las urgencias.	
	A través de una ambulancia o de medios propios en caso extremo, transporta al lesionado a un centro hospitalario cercano, en caso de que la lesión sea considerada como grave	
	Retirar a los curiosos que obstruyen la atención a los lesionados.	

Continuación.

Coordinador Brigada Búsqueda, Rescate y Evacuación.	Organiza a los miembros de su brigada.	Sogas, cuerdas, escalera, equipos portátiles de comunicación, linterna.
	Da las directrices de los procedimientos a seguir en caso de que existan estudiantes que no han llegado a las zonas de seguridad.	
	Emite un informe al Coordinador general sobre la situación	
	Se coloca el brazalete de identificación.	
Brigada Búsqueda, Rescate y Evacuación.	Verificar que las rutas de evacuación estén despejadas.	
	Durante la evacuación verifican que todos los estudiantes hayan evacuado hacia las zonas de seguridad.	
	Ayudar a que las personas se movilicen en forma ordenada y rápida, usando las salidas y vías de emergencia señalizadas hacia las zonas de seguridad.	
	Asegurarse de que todas las personas estén siendo evacuadas durante la emergencia o el simulacro.	
	Abrirán las puertas del aula en caso de estar cerrada y al iniciarse la evacuación, dirigen a sus compañeros de aula hacia las zonas de seguridad externa (patios, campos deportivos, parques, jardines, etc.)	
	Ayudar a las personas a mantener la calma y el orden.	
	Censar al grupo, al momento de llegar al punto de encuentro.	

Continuación.

Coordinador Brigada Campamentación, Orden y Seguridad.	Organiza a los miembros de su brigada.	Equipos portátiles de comunicación.
	Emite un informe al coordinador general sobre la situación	
	Implementa actividades con los estudiantes que les permitan mantener la calma.	
Brigada Campamentación, Orden y Seguridad.	Apoyan a los docentes para mantener el orden durante el evento.	
	Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.	
	Se colocan el brazalete de identificación.	
	Mantener informadas a todas las brigadas sobre los distintos eventos.	
Docentes	Organiza a los alumnos para la evacuación.	
	En caso de una evacuación el docente da la orden para salir hacia la zona de seguridad.	
	El docente verifica que todos los estudiantes hayan salido y se encuentren en la zona de seguridad.	
	Siguen las instrucciones dadas por el docente.	

Continua.

Estudiantes	Mantenerse lejos de ventanas u objetos que puedan caer.	
	Si estamos dentro del aula, el estudiante más cercano debe abrir inmediatamente la puerta.	
	Si van a evacuar el aula o facultad, seguir las instrucciones de evacuación.	
	Si estamos en una zona abierta, sentarse o arrodillarse lejos de cables eléctricos, árboles, muros, edificios o cualquier estructura que pueda caerse.	

Elaborado por: Marcelo Jácome

Cuadro 80. Plan de acción después de la emergencia (recuperación).

PLAN DE ACCIÓN DESPUÉS DE LA EMERGENCIA (RECUPERACIÓN)					
EVENTO: Emergencia.					
Daños producidos.	Acciones para reparar daños.	Detalle de las Acciones			
		¿Quién lo va a hacer?	¿Cuándo se va a hacer?	¿Cómo se va a hacer?	¿Qué se va a necesitar?
Incendio producido por la emergencia.	La brigada correspondiente deberá combatir el incendio producido con los extintores correspondientes, y llamar inmediatamente a los bomberos	Brigada de defensa contra incendios.	Inmediatamente después de que el fuego se haya producido.	Combatir el fuego con los extintores correspondientes y llamar al cuerpo de bomberos.	Extintores. Equipo de protección personal. (Guantes, ropa de seguridad, casco, mascarilla, calzado de seguridad).
Estudiantes lesionados, con heridas graves.	Procederán a curar lesiones menores y se transporta a los heridos al puesto de socorro instalado.	Brigada de primeros auxilios.	Inmediatamente después de la emergencia.	Aplicando primeros auxilios.	Botiquín de primeros auxilios. Tensiómetro, fonendoscopio. Camillas.

Continuación.

Estudiantes que han entrado en pánico.	Promoverán la calma, desarrollando actividades lúdicas para disipar los efectos del evento adverso.	Brigada de campamentación, orden y seguridad.	Inmediatamente después de la emergencia.	Realizando actividades lúdicas.	
Personas que no pudieron ser evacuadas durante la emergencia.	Proceder a evacuar inmediatamente a las personas.	Brigada de búsqueda, rescate y evacuación.	Inmediatamente después de la emergencia.	Salir a realizar una inspección general.	Camillas.
Daños causados a la infraestructura.	Realizarán una inspección ocular a la institución para verificar su afectación y se informará a las autoridades correspondientes para que tomen las medidas pertinentes.	Brigada de campamentación, orden y seguridad.	Después de la emergencia.	Realizar una inspección visual a toda la institución.	

Continuación.

<p>Estudiantes que se encuentren en las aulas rodeados de vidrios rotos, objetos caídos en aulas.</p>	<p>Evacuar a los estudiantes con mucha seguridad, pedir ayuda a la brigada correspondiente.</p>	<p>Docentes. Brigada de búsqueda, rescate y evacuación.</p>	<p>Inmediatamente después de la emergencia.</p>	<p>Preparando a los estudiantes psicológicamente para evacuar buscando que mantengan la calma.</p>	<p>Camillas, escaleras, sogas.</p>
<p>Objetos caídos en las aulas e institución en general.</p>	<p>Recoger con mucho cuidado los objetos dañados.</p>	<p>Brigadas de emergencia. Personal docente, administrativo y de apoyo.</p>	<p>Después de la emergencia.</p>	<p>Recoger objetos dañados.</p>	<p>Bolsas de basura. Recipientes de basura, escobas, mascarillas, guantes, gafas de seguridad.</p>

Continuación.

Elementos eléctricos dañados (Cables, enchufes, tomacorriente, cajas térmicas, plantas eléctricas etc.).	Hacer una inspección del sistema eléctrico de la institución, para verificar el estado en el que se encuentra y proceder a realizar los cambios correspondientes de los elementos dañados.	Personal de la empresa eléctrica capacitado para realizar estas acciones.	Después de la emergencia.	Inspecciones y cambiar elementos dañados.	Equipo de protección personal.(Incluido casco)
Equipos eléctricos dañados.	Realizar una inspección de los equipos eléctricos, para verificar si existen daños y proceder a su arreglo o cambio del mismo.	Personal capacitado para realizar estas actividades.	Después de la emergencia.	Inspeccionar los equipos.	Equipo de protección personal. (Incluido casco)
Maquinas dañadas.	Realizar una inspección de las maquinas que poseen en la institución y verificar en qué estado se encuentran.	Personal capacitado para realizar estas actividades.	Después de la emergencia.	Inspeccionar maquinas.	Equipo de protección personal. (Incluido casco) Multímetro.

Elaborado por: Marcelo Jácome

6.8. PLAN DE ACCIÓN

Es cuadro hace referencia a todas las actividades que se tienen que desarrollar en función de lo que encontrado como alternativas de solución en este programa de seguridad que se detallan a continuación.

Cuadro 81. Plan de acción.

FASES	MESES	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLES	PLAZO
SOCIALIZACIÓN	Nov. 2013	Reunión con las autoridades de la Facultad. Charlas al personal, Docente, empleados y estudiantes. Temas: Identificación de los riesgos encontrados y las acciones a tomar.	Tecnológicos económicos y de oficina.	Investigador	2 semanas

Continuación.

EJECUCIÓN	Nov. 2013- Enero 2014	<p>Elaboración de guías de prácticas.</p> <p>Capacitación a los responsables de talleres y laboratorios sobre los EPIS a ser utilizados en sus prácticas.</p> <p>Elaboración de señalética.</p> <p>Ubicación de medios de extinción.</p> <p>Arreglo de fallas en el sistema eléctrico.</p> <p>Reposición de maquinaria.</p> <p>Adquisición de coche para transporte de materiales.</p> <p>Arreglo del sistema de iluminación.</p>	Tecnológicos, humanos, económicos y de oficina.	Decano, Vicedecano, Directores de escuela e investigador.	8 semanas
-----------	--------------------------------	---	---	---	--------------

Continuación.

EVALUACIÓN	Feb. 2014- Abril 2014	Antes. Revisar las acciones a tomar. Durante: en las diferentes compras y asignaciones de los trabajos fijarse que cumplan las especificaciones y norma establecidas. Después: que se dé cumplimiento a los establecido.	Tecnológicos, humanos y de oficina	Decano, Vicedecano y Directores de escuela.	12 semanas
------------	--------------------------------	--	------------------------------------	---	---------------

Elaborado por: Marcelo Jácome

6.9 Administración de la Propuesta

La propuesta será administrada por el señor Decano de la Facultad en concordancia con el Vicedecano y los directores de cada unidad académica para luego ser comunicada al jefe de seguridad de la Institución que se encuentra en proceso de generación de la partida presupuestaria en el ministerio de finanzas al igual que el del médico ocupacional.

El Decano de la Facultad se apoyado en la generación de implementación de la señalización en algunos talleres y laboratorios como son: laboratorios de fluidos, mecánica, máquinas eléctricas y los talleres máquinas herramientas, soldadura y cedicom, bajo la modalidad de tesis de pregrado, de esta manera se está empezando a implementar esta propuesta, las demás actividades obviamente se tendrán que realizar los trámites ante el señor Rector para su adquisición., como son, reposición de tornos, fresadoras, rectificadora, arreglo del sistema

eléctrico, etc.

El programa de seguridad es una base muy fundamental para que se realicen los nuevos análisis en otros laboratorios que también se están generando en base a temas de tesis de pregrado en todas las escuelas de la facultad y de esta manera tener realizado este trabajo en forma completa, obviamente en este caso el investigador estará a cargo de la ejecución de este trabajo.

Posteriormente con la contratación del jefe de seguridad y el médico ocupacional se tendrá que revisar este trabajo y plantear nuevas alternativas de solución a los problemas nuevos que se detecten, y comunicar al comité de seguridad institucional sobre estos tópicos, a fin de que se conozca lo que se ha trabajado en la Facultad de Mecánica.

6.10 Plan y monitoreo de la Propuesta

Cuadro 82. Monitoreo y evaluación.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> • Decano de la Facultad.
2. ¿Por qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> • Para verificar si se está cumpliendo la propuesta.
3. ¿Para qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las mejoras en los procesos de trabajo en los talleres y laboratorios. • Establecer que de beneficio trae este trabajo propuesto.
4. ¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de seguridad establecido. • Las medidas a tomar en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad.
5. ¿Quién evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> • El auditor. Interno.

Continuación.

6. ¿Cuándo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• En función de los plazos que se han establecido.
7. ¿Cómo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Tomando como base lo indicado en este documento y con la normativa legal vigente en nuestro país especialmente el decreto 2393.
8. ¿Con qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Registros• Formatos estandarizados.

Elaborado por: Marcelo Jácome

6.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.11.1 CONCLUSIONES

- Las matriz de riesgos PGV, nos permitió identificar los diferentes factores de riesgo que se encuentra en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, predominando los mecánicos, químicos, físicos y ergonómicos lo que nos ha permitido establecer que los mismos no han producido accidentes graves en los estudiantes que hayan conllevado a la suspensión de actividades, los mismos han sido de carácter leve como: cortes, quemaduras pequeñas, descargas de baja intensidad, afecciones a las vías respiratorias, los ojos entre otros, lo que si se han suscitado enfermedades profesionales en los trabajadores de los talleres como problemas de lumbalgia crónica por levantamiento de cargas inadecuados, exposiciones a la radiación no ionizante para tener la generación de afecciones al sistema visual como la opacidad del cristalino, personas que los actuales momentos acaban de jubilarse.
- La evaluación de los riesgos a través de la norma NTP 330, nos ha permitido establecer los correctivos pertinentes y técnicos, en base a la normativa legal,

de las medidas que se tiene que tomar en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica.

- Se ha elaborado el plan de emergencia para la Facultad de Mecánica con la finalidad de estar preparados a cualquier eventualidad que se pueda presentar sea está dentro de la facultad o institución como de algún factor natural.

6.11.2 RECOMENDACIONES

- Socializar el trabajo con la finalidad de que se conozca los diferentes tipos de riesgos identificados en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad, para luego entrar en contacto con el jefe de seguridad contratado para ir dando el seguimiento y realizando la mejora continua.
- Implementar las medidas de acción establecidas en cada uno de los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica para su el mejoramiento de cada uno de ellos y con eso generar ambientes seguros de trabajo para los docentes, estudiantes y trabajadores, especialmente las capacitaciones indicados en los plazos indicados.
- El plan de emergencia de igual manera irlo socializando para posteriormente establecer los simulacros que permitan estar todos capacitados para manejarnos en cualquier eventualidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. DE NEVERS, N. *Prevención y Control de la Prevención Industrial*. México: Edit. McGraw Hill, 2000.
2. GÓMEZ, G. (1995). *Manual para la Prevención de Riesgos Laborales*. Edit. Mc Graw – Hill. Valencia.
3. GRIMALDI, J. (1998) *La seguridad Industria. Su administración-* Edit. Alfa omega, México.
4. HACKETT, W. (1994). *Manual de seguridad y primeros Auxilios*. Edit. Alfa omega, México.
5. IZQUIERDO, E. (2003). *Investigación Científica*. 8ª. Edición. Imprentas COSMOS. Loja. TAYLOR, G. (2006). *Mejora de Salud y Seguridad en el Trabajo*. España: Elzevir,
6. KEITH, D. (1985). *Seguridad Industrial*. Edit.: Mc Graw-Hill. México
7. KERLINGER, F. (1981). *Enfoque Conceptual de la Investigación del Comportamiento*. Nueva Editorial Interamericana. México.
8. LISA, A. (1988). *Seguridad e Higiene en el trabajo*. Marcombo Boixareu Editores. España
9. LLORCA R, J. *Manual Práctico para la Evaluación del Riesgo Biológico en Actividades Laborales Diversas*. Valencia: Edit. Generalitat Valenciana, 2004.
10. MAPFRE (1993). *Seguridad en el trabajo. Gestión de la Prevención en la Empresa*. Ed. MAPFRE. Barcelona

11. RAY, A. *Seguridad Industrial y Salud*. 4ta.ed. México: Prentice-Hall, 2006.
12. RUBIO ROMERO, J. (2007). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. Edit. Díaz de Santos.
13. STORCH, J. *Manual de Seguridad Industrial*. España: Edit. Mc Graw Hill, 1998.
13. Constitución de la República del Ecuador 2008.
14. Decreto ejecutivo 2393. Noviembre de 1986.
15. Norma NTP. 330 SISTEMA SIMPLICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTE. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España.

Trabajos citados

- ALFONSO, R. L. (1988). *Seguridad e higiene del trabajo*. Barcelona - España: Marcombo S.A.
- Campos. (2008). *Seguridad Ocupacional*. Riobamba: Imprenta Gutemberg.
- El mercurio. (2008). *La seguridad industrial*. Cuenca: Publicación diaria.
- Herrera. (2010). *Tutoría de la investigación científica: Guía para elaborar en forma creativa y amena el trabajo de graduación*. Ambato: Gráficas Corona.
- Rodellar. (2009). *Seguridad e Higiene en el trabajo*. Barcelona : Marcombo.
- Salgado. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. México.: IPN.
- GRIMALDI, J. (1998). *La seguridad Industria, su administración*.
- HACKETT, W. (1994). *Manual de seguridad y primeros Auxilios*.

LINKOGRAFÍA

<http://www.medynet.com/elmedico/biblio/rbcn18.htm>

<http://www.met.com.de analisis.de riesgos.htm>.

<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp/>.

<http://www.encolombia.com/heraldoexamen.htm>.

<http://www.met.com.de analisis.de riesgos.htm>.

http://campus.usal.es/~retribucionesysalud/ssalud/accid_incid/protocolo.htm.

<http://www.sindicatoferroviario.com/DOCUMENTACION/SALUDLABORAL/LEGISLACION/EVALUACIONR.PDF>.

<http://www.ujaen.es/serv/serobras/SPRL/DOCUMENTOS/Generales/PLAN%20DE%20PREVENCION-UNIVERSIDAD%20DE%20JAEN.pdf>

<http://www.uma.es/ficha.php?id=12560>

http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.uchile.cl%2Fdocumentos%2Fmanual-de-procedimientos-para-la-gestion-de-prevencion-de-riesgos_52195_6_5936.pdf&ei=xLIpU9uSJifa0QH7YH4Ag&usg=AFQjCNFPp g8rkgWDSJ_iwwRZeg89eP0NJw

http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Encuestas realizadas a docentes, estudiantes y trabajadores, de la
Facultad de Mecánica.

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

- c) ¿El instructor puntualiza los aspectos importantes en el desarrollo de la práctica, como elementos de protección individual, a utilizar?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

2. ¿Conoce si existe dentro de la Gestión administrativa lo siguiente:?

- a) ¿Le han informado a usted si existe una persona encargada de la seguridad industrial en la Facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

- b) ¿Le han informado a usted si existe un plan de seguridad en la Facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

3. ¿Están identificados los riesgos y peligros en los talleres y Laboratorios de la Facultad de Mecánica?

- a) ¿El Instructor le ha manifestado sobre riesgos existentes en su puesto de trabajo?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

- b) ¿Usted lo identifica por intuición lógica los peligros existentes?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

- c) ¿Se colocan o advierten la presencia de peligros con algún tipo de señalización?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

4. ¿Conocimiento sobre la seguridad industrial que se debe manejar en el desarrollo de cada actividad práctica?

- a) ¿Usted está capacitado en materia de seguridad Industrial para ingresar a realizar su práctica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

- b) ¿Identifica usted si el Docente tiene la suficiente experiencia en seguridad industrial aplicada a la actividad práctica que realiza?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

5. ¿Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, se encuentran en buenas condiciones?

a) ¿Existe el mantenimiento de las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

b) ¿El estado de los equipos y máquinas, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica permiten ser utilizados?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

¿Por qué razón? _____

c) ¿Existe la debida precaución de las personas al manipular las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

6. ¿Qué tipos de riesgos existen en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica?

a) ¿Está usted en capacidad de identificar la clase de riesgo al que usted está expuesto, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

MECÁNICOS FÍSICOS QUÍMICOS ELÉCTRICOS

ERGONÓMICOS PSICOSOCIALES DE ACCIDENTES MAYORES

BIOLÓGICOS LOCATIVOS FISICO-QUÍMICOS

b) ¿Ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SI NO

c) ¿Ha tenido que suspender su actividad práctica, por efectos de haber sufrido un accidente, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

7. ¿Existen algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios?

a) ¿Ha podido distinguir la aparición de alguna enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

b) ¿Ha podido identificar si la misma afecta alguna parte del cuerpo humano, en forma específica?

SIEMPRE

CASI SIEMPRE

A VECES

NUNCA

¿Qué tipo de enfermedad? _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL Y AMBIENTAL**

ENCUESTA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Encuestador: Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez Formulario N° 2

Ciudad: Riobamba Fecha de la encuesta: / ____ / ____ / ____

El propósito de esta encuesta es obtener información sobre los principales aspectos que se manejan para la seguridad industrial de nuestra Facultad.

INSTRUCCIONES GENERALES:

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES QUE LABORAN Y UTILIZAN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, (ESPOCH).

OBJETIVO: Detectar la repercusión de los diferentes factores de riesgo en la salud de los Docentes, en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la EsPOCH.

Señores Docentes:

El ambiente laboral en el que se desarrolla sus actividades y prácticas día a día, es la principal problemática de la presente investigación, es significativo el identificar sus dificultades y buscar caminos de solución. Por lo tanto, la contestación a este cuestionario es una importante colaboración, en beneficio de ustedes y de todos quienes conformamos la Facultad de Mecánica.

Le agradecemos su colaboración, al dar respuesta a las preguntas.

DATOS GENERALES

Género: () 1. Hombre () 2. Mujer Edad: años

INSTRUCTIVO

- Procure ser lo más objetivo y veraz.
- Seleccione solo una de las alternativas que se propone.
- Marque con una X en el casillero respectivo si es, es de selección única y si es selección múltiple de la/s alternativa/s que usted eligió.

1. ¿Utiliza Usted elementos de protección Individual o colectiva, en la ejecución de sus prácticas?

a) ¿Para iniciar su práctica informa o entrega Usted la guía respectiva?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c) ¿Realiza una charla sobre Seguridad al inicio de cada actividad práctica?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d) ¿Puntualiza Usted los aspectos importantes en el desarrollo de la práctica, como elementos de protección individual, a utilizar?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿Conoce si existe dentro de la Gestión administrativa lo siguiente:?

a) ¿Le han informado a usted si existe una persona encargada de la seguridad industrial en la Facultad de Mecánica?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) ¿Le han informado a usted si existe un plan de seguridad industrial en la Facultad de Mecánica?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Están identificados los riesgos y peligros en los talleres y Laboratorios de la Facultad de Mecánica?

a) ¿Les ha manifestado a los Estudiantes sobre riesgos existentes en su puesto de trabajo?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) ¿Usted identifica por intuición lógica los peligros existentes en cada puesto de trabajo?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c) ¿Se han colocado o advertido la presencia de peligros con algún tipo de señalización?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Conocimiento sobre la seguridad industrial que se debe manejar en el desarrollo de cada actividad práctica?

a) ¿La capacitación que usted tiene en materia de seguridad Industrial le genera confianza para ingresar a realizar su práctica?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) ¿Usted tiene la suficiente experiencia en seguridad industrial aplicada a la actividad práctica que realiza?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿Los equipos y maquinarias en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica, se encuentran en buenas condiciones?

a) ¿Existe el mantenimiento de las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) ¿El estado de los equipos y máquinas, en los talleres y laboratorios de la facultad de Mecánica permiten ser utilizados?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

¿Por qué razón? _____

c) ¿Existe la debida precaución de las personas al manipular las máquinas y equipos, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

6. ¿Qué tipos de riesgos existen en los talleres y laboratorios de la facultad de mecánica?

a) ¿Ha identificado en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica, algún/os tipo/s de riesgos cómo?:

MECÁNICOS FÍSICOS QUÍMICOS ELÉCTRICOS
ERGONÓMICOS PSICOSOCIALES DE ACCIDENTES MAYORES
BIOLÓGICOS LOCATIVOS FISICO-QUÍMICOS

b) ¿Ha sufrido algún Estudiante algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de Facultad de Mecánica?

SI CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

¿Qué tipo de accidente? _____

c) ¿Ha tenido que suspender su actividad práctica, por efectos de haber sufrido un accidente un Estudiante, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

7. ¿Existen algún caso de enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios?

a. ¿Ha podido distinguir la aparición de alguna enfermedad profesional, en el personal que labora en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

b. ¿Ha podido identificar si la misma afecta alguna parte del cuerpo humano, en forma específica?

SIEMPRE CASI SIEMPRE A VECES NUNCA

¿Qué tipo de enfermedad? _____



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL Y AMBIENTAL**

ENCUESTA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Encuestador: Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez Formulario N° 4

Ciudad: Riobamba Fecha de la encuesta: /_____/_____/_____/

- a) ¿Ha sufrido algún tipo de accidente en la realización de sus prácticas, en los talleres y laboratorios de facultad de Mecánica?

SI

NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. Guía no estructurada de las entrevistas a las autoridades de la
Facultad.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL Y AMBIENTAL**

**ENTREVISTA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD
OCUPACIONAL**

Entrevistador: Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez **Formulario N° 3**

Ciudad: Riobamba **Fecha de la encuesta:** /_____/_____/_____/

El propósito de esta entrevista es obtener información sobre los principales aspectos que se manejan para la seguridad industrial de nuestra Facultad.

GUÍA DE LA ENTREVISTA PARCIALMENTE ESTRUCTURADA

Sobre la entrevista dirigida a las Autoridades de la facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (ESPOCH), de la ciudad de Riobamba.

N. 2

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN : *TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH.*

ENTREVISTADOS. Ing. Geovanny Novillo Decano. Ing. Marco Santillán. Vicedecano. Ing. Telmo Moreno. Director Esc. Ing. Mecánica. Ing. Washington Zabala. Director Esc. Ing. Industrial. Ing. Marco Haro. Director Esc. Ing. Mantenimiento. Ing. Jorge Vallejo. Director Esc. Ing. Automotriz.

ENTREVISTADOR: Ing. *Marcelo Jácome V.*.....

LUGAR: *Riobamba Octubre del 2012.*

OBJETO DE ESTUDIO: *Prevención de riesgos laborales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH.*

PREGUNTAS

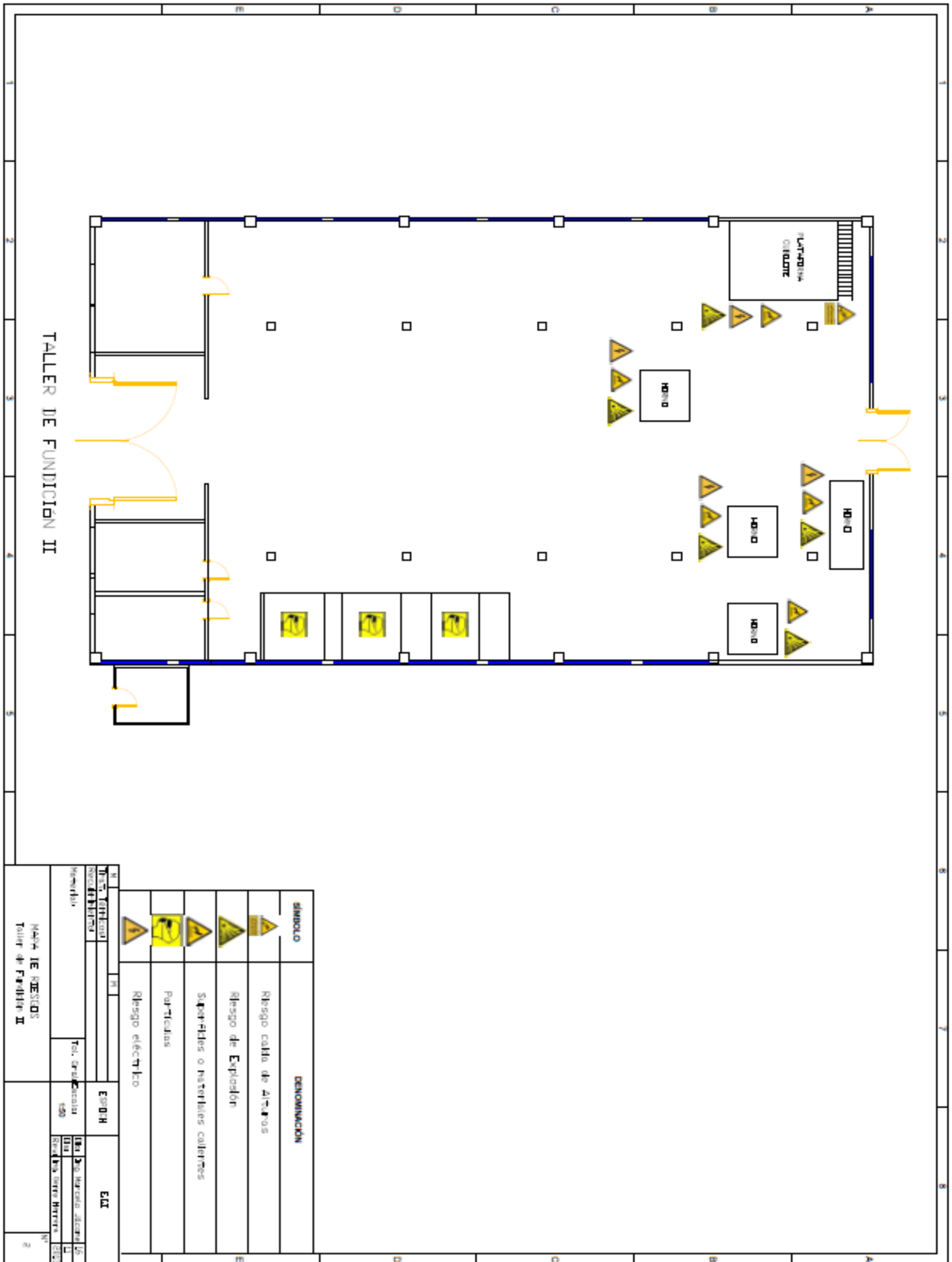
INTERPRETACIÓN- VALORACIÓN	
<p>¿Cuáles son los principales riesgos en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH?</p> <p>¿Han existido accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH?</p> <p>¿Existen alternativas de solución al problema de la ausencia de prevención de riesgos laborales y los accidentes profesionales en los talleres y laboratorios de la Facultad de mecánica de la ESPOCH.</p>	

ANEXO 3. Matrices de identificación de riesgos de los talleres y laboratorios de la Facultad de mecánica.

ANEXO 4. Mapa de riesgos y señalización del taller de máquinas herramientas y soldadura.



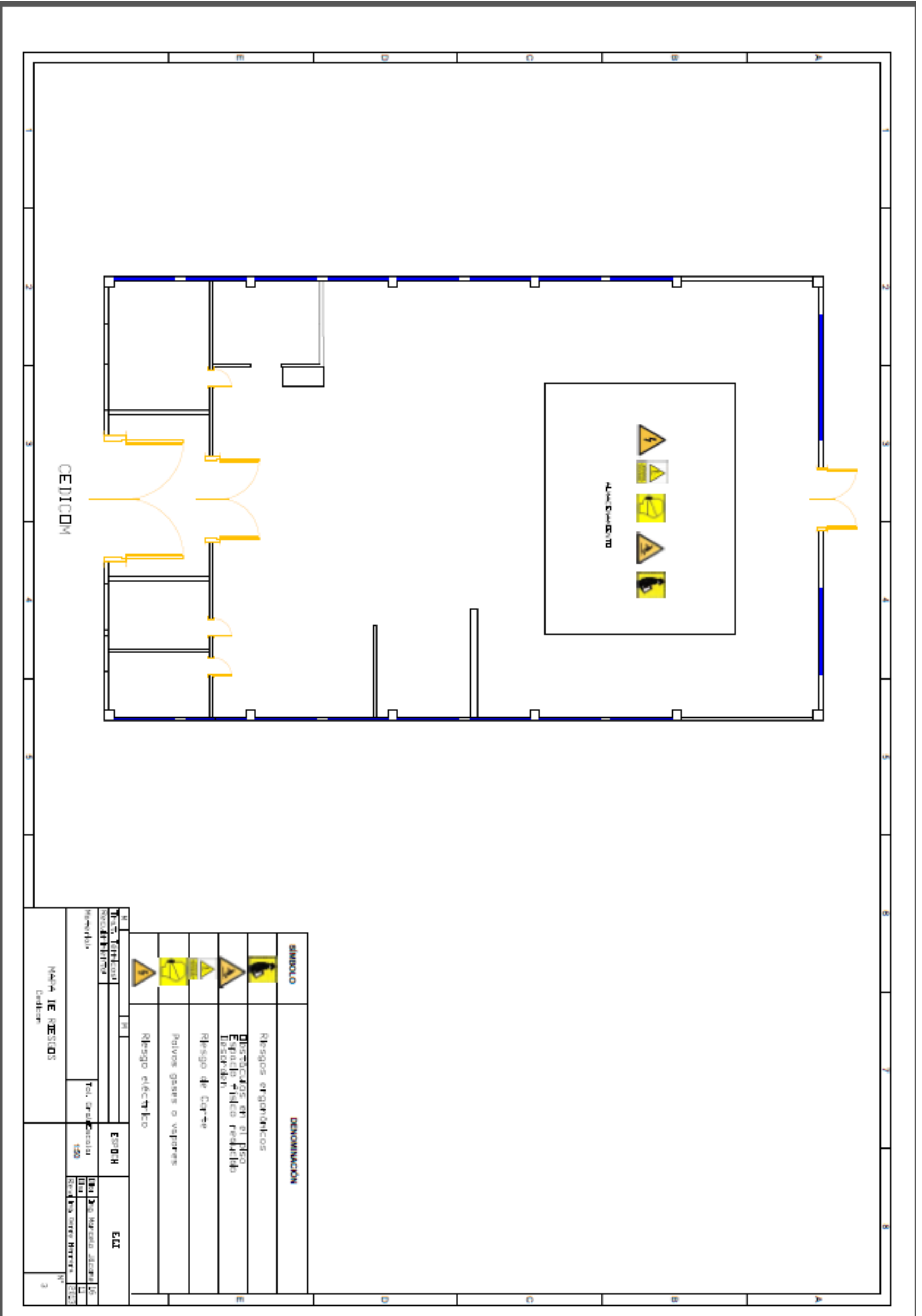
ANEXO 5. Mapa de riesgos del taller Fundición.



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	Riesgo caída de alturas
	Riesgo de Explosión
	Superficies o materiales calientes
	Partículas
	Riesgo eléctrico

MAPA DE RIESGOS Taller de Fundición II	
N.º de Proyecto: 450 Fecha: 15/05/2023	E.O.D.H. E.C.I.
Autor: J. M. García Revisado: J. M. García	N.º: 2

ANEXO 6. Mapa de riesgos del taller del Cedicom.



SÍMBOLO	DESIGNACIÓN
	Riesgos ergonómicos
	Dispositivos en el Piso Espacio físico restringido Escaleras
	Riesgo de Gase
	Pulvos gases o vapores
	Riesgo eléctrico

N.º	FECHA	ELABORADO POR	REVISADO POR
1	15/05/2018	Diego Martínez	Diego Martínez
TÍTULO		EQUIPO	
Mapa de Riesgos		E-01	
AUTOR		REVISOR	
Diego Martínez		Diego Martínez	
PROYECTO		PROYECTO	
Mapa de Riesgos		Mapa de Riesgos	
Cedicom		Cedicom	
N.º		N.º	
3		3	

