



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA
BODEGA Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE
LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

**CRUZ PUGA ÁNGEL MAURICIO
RUIZ AYME LUIS DAVID**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL
RIOBAMBA – ECUADOR**

2012

Epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

Marzo 05, de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

CRUZ PUGA ÁNGEL MAURICIO

Titulada:

**“PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESCUELA
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo.
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.
ASESOR DE TESIS

Epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

Marzo 05, de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

RUIZ AYME LUIS DAVID

Titulada:

**“PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESCUELA
SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo.
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Alvarez Pacheco.
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CRUZ PUGA ÁNGEL MAURICIO

TÍTULO DE LA TESIS: “PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: Marzo 05, de 2012.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. WASHINGTON ZABALA M.			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ.			
ING. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO.			

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

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

f) Ing. Washington Zabala Morocho.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: RUIZ AYME LUIS DAVID

TÍTULO DE LA TESIS: “PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: Marzo 05, de 2012.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. WASHINGTON ZABALA M.			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ.			
ING. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO.			

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

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

f) Ing. Washington Zabala Morocho.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado: **CRUZ PUGA ÁNGEL MAURICIO.**

CERTIFICAN:

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome Valdez.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.

ASESOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado: **RUIZ AYME LUIS DAVID.**

CERTIFICAN:

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome Valdez.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.

ASESOR DE TESIS

DERECHOS DE AUTORÍA

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

Cruz Puga Ángel Mauricio

Ruiz Ayme Luis David

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos ser alguien en la vida. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad. A la Dra. Yolanda Díaz, Decana de la Facultad de Ciencias por su invaluable apoyo y confianza. Al Ingeniero Marcelo Jácome como Director e Ingeniero Carlos Álvarez como Asesor gracias por sus consejos y enseñanzas.

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

Ángel Cruz Puga

Luis Ruiz Ayme

DEDICATORIA

A Dios por regalarme la vida y cuidar de mi salud, a mis padres **Aníbal Cruz** y **Rosa Puga** por su ayuda constante e incondicional, a mi hermana **Alexandra** por su apoyo firme en cada etapa de mi carrera, a mi hermano **Darwin**, a mis abuelitos; ellos quienes con su amor, paciencia, humildad y perseverancia hicieron que este sueño se haga realidad.

A mis dos amores **Yadira** y **Valeska**, gracias por su paciencia y amor.

A **Marianela Z**, **David R**, **Fabricio A**, **Fabricio L**, **Diego S**, **Juan Y**, **Ronald P**, “amigos del alma” gracias por ayudarme a descubrir el verdadero sentido de la palabra AMIGO, siempre los recordaré.

Ángel Mauricio Cruz Puga.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico principalmente a mis queridos padres **Gerardo Ruiz** y **Ana Ayme** quienes con sacrificio y esfuerzo supieron apoyarme para que esta anhelada meta se cumpla.

Por su incondicional apoyo durante esta etapa de mi vida, a mi querida hermana **Jessika**, a mi apreciada tía **Laura**, a mis primos y demás familiares que contribuyeron para que esto sea posible.

Cómo olvidarme de mis grandes amigos **Juan**, **Mauricio**, **Marianela**, **Fabricio**, **Ronald** y **Diego**, con quienes compartí tantos gratos e inolvidables momentos.

A **DIOS** por permitir mi presencia en esta vida.

David Ruiz.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1. GENERALIDADES Y OBJETIVOS	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Generalidades de seguridad industrial y salud ocupacional	5
2.1.1 Definiciones	5
2.1.2 Importancia	6
2.1.3 Objetivos	7
2.1.4 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según modelo ecuador	8
2.1.4.1 Gestión administrativa	8
2.1.4.2 Gestión técnica	8
2.1.4.3 Gestión del talento humano	9
2.1.4.4 Gestión de los procesos operativos	9
2.2. Descripción de accidente e incidente	9
2.3. Causales para no ser calificado como accidente	10
2.4. Definición de riesgo	11
2.5. Identificación de riesgos	11
2.5.1 Identificación objetiva	11
2.5.2 Identificación subjetiva	12
2.6. Clasificación de riesgos	12
2.6.1 Riesgos físicos	12
2.6.2 Riesgos mecánicos	12
2.6.3 Riesgos químicos	14
2.6.4 Riesgos biológicos	20
2.6.5 Riesgos ergonómicos	22
2.6.6 Riesgos psicosociales	24
2.6.7 Riesgos medio ambientales	26
2.7. Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo	27
2.7.1 Análisis Preliminares del peligro	27
2.7.2 Qué ocurriría si (what if ?)	28
2.7.3 Listas de comprobación (check list)	29
2.7.4 Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC)	30
2.7.5 Mapas de riesgos	31
2.8. Principios de control ambiental, biológico y psicológico	35
2.8.1 Principios de control ambiental	35
2.8.2 Principios de control biológico	37

2.9	Principios de acción preventiva	39
2.9.1	En el diseño	40
2.9.2	En la fuente	40
2.9.3	En el medio de transmisión	40
2.9.4	En el hombre (receptor)	40
2.10	Vigilancia de salud en los trabajadores	41
2.10.1	Exámenes pre-ocupacionales	41
2.10.2	Examen inicial	41
2.10.3	Exámenes periódicos	41
2.10.4	Exámenes de reintegro	42
2.10.5	Exámenes de retiro	42
2.11	Seguimiento ambiental y biológico	42
2.11.1	Seguimiento ambiental	42
2.11.2	Seguimiento biológico	43
2.12	Actividades proactivas y reactivas básicas	43
2.12.1	Investigación de accidentes e incidentes	43
2.12.2	Programas de mantenimiento	43
2.12.3	Programas de inspecciones planeadas	44
2.12.4	Planes de emergencia y contingencia	44
2.12.5	Equipos de protección personal (EPP)	45
2.12.5.1	Requisitos de un E.P.P.	45
2.12.5.2	Clasificación de los EPP's	45
3.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS	54
3.1	Información general de la facultad	54
3.1.1	Identificación de la facultad	54
3.1.2	Orgánico estructural de la facultad	55
3.1.3	Política de seguridad y salud	55
3.1.4	Misión y visión de la facultad	55
3.1.4.1	Misión	55
3.1.4.2	Visión	55
3.1.5	Áreas objeto de análisis en la facultad	56
3.2	Elaboración de la hoja del proceso productivo por puesto de trabajo	57
3.3	Evaluación de DCI (defensa contra incendios), orden y limpieza, señalización, EPI's	58
3.3.1	Defensa contra incendios	58
3.3.1.1	Sistema de extintores	58
3.3.1.2	Deficiencias detectadas en el sistema D .C. I actual	59
3.3.2	Orden y limpieza aplicando las 9's	59
3.3.3	Señalización	61
3.3.4	Equipo de protección colectiva	61
3.3.5	Equipo de protección individual	62
3.4	Aplicación de la matriz de análisis y evaluación de riesgos	62
3.4.1	Descripción de método	63
3.4.2	Análisis y medición de las variables de riesgo aplicando la matriz de riesgos	64
3.4.2.1	Bodega	68
3.4.2.2	Laboratorio de análisis clínicos	86

3.4.2.3	Laboratorio de análisis área clínica	91
3.4.2.4	Laboratorio de microbiología de alimentos	95
3.4.2.5	Laboratorio de microbiología clínica	103
3.4.2.6	Laboratorio de parasitología	108
3.4.2.7	Laboratorio de análisis técnicos	111
3.4.2.8	Laboratorio de computación de estudiantes	118
3.4.2.9	Laboratorio de computación de docentes	122
3.4.2.10	Laboratorio de instrumental	124
3.4.2.11	Laboratorio de energías alternativas	130
3.4.2.12	Laboratorio de físico química	133
3.4.2.13	Laboratorio de química orgánica	142
3.4.2.14	Laboratorio de productos naturales	149
3.4.2.15	Laboratorio de química general e inorgánica	154
3.4.2.16	Laboratorio de bioquímica	164
3.4.2.17	Laboratorio de física	167
3.4.2.18	Laboratorio de química analítica	170
3.4.2.19	Laboratorio de química industrial	177
3.4.2.20	Laboratorio de alimentos	180
3.4.2.21	Laboratorio HPLC	187
3.4.2.22	Laboratorio bioterio	189
3.4.2.23	Laboratorio de biotecnología ambiental	193
3.4.2.24	Laboratorio de ingeniería en procesos	197
3.4.2.25	Laboratorio de operaciones unitarias	201
3.4.2.26	Laboratorio de fitoquímica	205
3.4.2.27	Laboratorio de farmacia	208
3.4.2.28	Laboratorio de cosmetología	212
3.4.2.29	Laboratorio CITEFARM	215
3.4.3	Deficiencias detectadas en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias	217
3.4.3.1	Riesgos físicos	218
3.4.3.2	Riesgos mecánicos	218
3.4.3.3	Riesgos químicos	220
3.4.3.4	Riesgos biológicos	220
3.4.3.5	Riesgos ergonómicos	221
3.4.3.6	Riesgos psicosociales	221
3.4.3.7	Riesgos de accidentes mayores	222
3.4.4	Evaluación general de riesgos detectados	222
4.	PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y LABORATORIOS DE FACULTAD DE CIENCIAS	226
4.1	Mitigación de variables de riesgo en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias	226
4.1.1	Mitigación de riesgos físicos	226
4.1.1.1	Temperatura baja.	226
4.1.1.2	Radiación no ionizante	226
4.1.1.3	Ventilación insuficiente	227
4.1.1.4	Fallas en el sistema eléctrico	227
4.1.2	Mitigación de riesgos mecánicos.	228

4.1.2.1	Espacio físico reducido	228
4.1.2.2	Obstáculos en el piso	228
4.1.2.3	Desorden	229
4.1.2.4	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	229
4.1.2.5	Trabajo a distinto nivel	230
4.1.2.6	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	230
4.1.2.7	Caída de objetos en manipulación	230
4.1.2.8	Superficies o materiales calientes	230
4.1.2.9	Trabajos de mantenimiento	231
4.1.3	Mitigación de riesgos químicos	231
4.1.3.1	Polvo orgánico	231
4.1.3.2	Gases de mezcla de sustancias químicas	231
4.1.3.3	Vapores de sustancias químicas	233
4.1.3.4	Manipulación de químicos	233
4.1.4	Mitigación de riesgos biológicos	234
4.1.4.1	Presencia de vectores	234
4.1.4.2	Agentes biológicos	235
4.1.5	Mitigación de riesgos ergonómicos	236
4.1.5.1	Levantamiento manual de objetos	236
4.1.5.2	Posición forzada	237
4.1.5.3	Uso de pantallas de visualización	237
4.1.6	Mitigación de riesgos psicosociales	237
4.1.6.1	Trabajo a presión	237
4.1.6.2	Minuciosidad de la tarea	238
4.1.6.3	Trato con clientes y usuarios	238
4.1.7	Mitigación de riesgos de accidentes mayores	238
4.1.7.1	Propuesta de un sistema de defensa contra incendios	238
4.1.7.2	Propuesta para los recipientes o elementos a presión	242
4.1.7.3	Propuesta para el almacenamiento de productos químicos	243
4.2	Propuesta de señalización	246
4.2.1	Clases de señales y su utilización	246
4.2.2	Propuesta de señalización en la bodega y los laboratorios de la facultad de ciencias	247
4.2.3	Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación	249
4.3	Propuesta de orden y limpieza	250
4.3.1	Metodología de las “9 S”	250
4.3.2	Clasificación de los desechos	251
4.4	Propuesta para la aplicación de exámenes médicos a los trabajadores	254
4.4.1	Examen de ingreso	254
4.4.2	Exámenes periódicos	254
4.4.3	Examen de retiro	255
4.4.4	Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales	255
4.4.4.1	Registro de accidentes laborales	255
4.4.4.2	Notificación sobre accidentes	256
4.4.4.3	Estadísticas de accidentes	256
4.5	Elaboración del plan de contingencia y emergencia para la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias	258
4.5.1	Plan de emergencia	258
4.5.2	Organización de brigadas	259
4.5.3	Procedimiento en caso de incendios	261

4.5.4	Procedimientos en caso de movimientos telúricos	262
4.5.5	Procedimiento en caso de accidentes	262
5.	NORMATIVA LEGAL PARA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	263
5.1	Constitución de la República del Ecuador – 2008	263
5.2	Código de Trabajo	264
5.3	Decretos Acuerdos y Reglamentos	265
5.3.1	Decreto 2393	265
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	267
6.1	Conclusiones	267
6.2	Recomendaciones	270

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Qué ocurriría si	29
2	Sistema de extintores	58
3	Factores de la Matriz de Riesgo.	63
4	Evaluación de la Probabilidad de ocurrencia.	63
5	Gravedad del Daño.	64
6	Vulnerabilidad.	64
7	Estimación del Riesgo.	64
8	Lugares y procesos objeto de análisis	65
9	Acciones para mitigar la ventilación insuficiente	227
10	Tipos de fuego existentes	239
11	Propuesta de ubicación de extintores	241
12	Medidas para el diseño de las señales a 10 m. y 20 m.	248
13	Formatos de señales y carteles según la distancia máxima de observación	248
14	Señales de prohibición	248
15	Señales de obligación	249
16	Señales de advertencia	249
17	Señales de otras indicaciones	249
18	Señales informativas de evacuación	250
19	Significados y propósitos de las “9 s”	251
20	Propuesta de recipientes para desechos	254

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Organigrama de la facultad de ciencias	2
2	Salud	5
3	Sustancias peligrosas	15
4	Explosivo	16
5	Ciclo del combustible	16
6	Sustancias radioactivas	18
7	Riesgo biológico	20
8	Ejemplo de posturas específicas que se asocian con lesiones	23
9	Riesgo psicosocial	24
10	Contaminación ambiental	26
11	Ejemplo de la simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos	32
12	Mapa de riesgos de una instalación industrial	35
13	Riesgo psicosocial	40
14	Equipos de protección personal	45
15	Protección para la cabeza	46
16	Protección visual	46
17	Gafas protectoras	47
18	Máscara protectora	47
19	Protección para los ojos	48
20	Tapones auditivos	49
21	Orejeras	49
22	Protección respiratoria	50
23	Zapatos de trabajo	51
24	Arnés de seguridad	52
25	Ropa de trabajo	52
26	Organigrama estructural de la facultad	55
27	Diagrama de proceso	57
28	Desorden en la bodega	60
29	Almacenamiento indebido de sustancias químicas	60
30	Falta de mantenimiento a campanas de extracción	61
31	Manipulación de sustancias químicas sin EPI	62
32	Bodega de la Facultad de Ciencias	69
33	Espacio físico reducido	69
34	Obstáculos en el piso de la bodega	70
35	Herramienta cortante	70
36	Objetos almacenados en estanterías	71

37	Trabajo de pie	73
38	Falta de ventilación	76
39	Sustancias químicas almacenadas en el piso de la bodega	76
40	Almacenamiento de químicos que emanan gases	78
41	Almacenamiento de productos químicos	80
42	Presencia de gases debido al almacenamiento de químicos	82
43	Porcentaje de riesgos en la bodega según su calificación	84
44	Riesgos identificados en la bodega según su calificación	84
45	Porcentaje de riesgos en la bodega según su tipo	85
46	Riesgos identificados en la bodega según su tipo	85
47	Laboratorio de análisis clínicos	86
48	Área con temperatura baja	87
49	Equipo de alta temperatura	88
50	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de análisis clínicos según su calificación	89
51	Riesgos identificados en el laboratorio de análisis clínicos según su calificación	90
52	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de análisis clínicos según su tipo	90
53	Riesgos identificados en el laboratorio de análisis clínicos según su tipo	91
54	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de prácticas del área clínica según su calificación	93
55	Riesgos identificados en el laboratorio de prácticas del área clínica según su calificación	94
56	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de prácticas del área clínica según su tipo	94
57	Riesgos identificados en el laboratorio de prácticas del área clínica según su tipo	95
58	Laboratorio de microbiología de alimentos	95
59	Congelador para muestras	96
60	Desorden de los puestos de trabajo en el laboratorio de microbiología de alimentos	97
61	Manipulación de químicos	99
62	Tanques de gas junto a los puestos de trabajo	100
63	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de microbiología de alimentos según su calificación	100
64	Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología de alimentos según su calificación	101
65	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de microbiología de alimentos según su tipo	102
66	Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología de alimentos	

	según su tipo	102
67	Laboratorio de microbiología clínica	103
68	Falta de mantenimiento de la sorbona	103
69	Mecheros en los puestos de trabajo	106
70	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de microbiología clínica según su calificación	106
71	Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología clínica según su calificación	107
72	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica según su tipo	107
73	Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología clínica según su tipo	108
74	Laboratorio de parasitología	108
75	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de parasitología según su calificación	110
76	Riesgos identificados en el laboratorio de parasitología según su calificación	110
77	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de parasitología según su tipo	111
78	Riesgos identificados en el laboratorio de parasitología según su tipo	111
79	Laboratorio de análisis clínicos	112
80	Muestras y sustancias químicas ubicadas en los puestos de trabajo	113
81	Reberbero caliente	114
82	Almacenamiento de sustancias químicas en la sorbona	116
83	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de análisis técnicos según su calificación	116
84	Riesgos identificados en el laboratorio de análisis técnicos según su calificación	117
85	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de análisis técnicos según su tipo	117
86	Riesgos identificados en el laboratorio de análisis técnicos según su tipo	118
87	Laboratorio de computación de estudiantes	118
88	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de computación de estudiantes según su calificación	120
89	Riesgos identificados en el laboratorio de computación de estudiantes según su calificación	120
90	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de computación de estudiantes según su tipo	121
91	Riesgos identificados en el laboratorio de computación de estudiantes según su tipo	121
92	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de computación de docentes según su calificación	122
93	Riesgos identificados en el laboratorio de computación de docentes según su calificación	123
94	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de computación de docentes según su tipo	123

95	Riesgos identificados en el laboratorio de computación de docentes según su tipo	124
96	Laboratorio de instrumental	124
97	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de instrumental según su calificación	128
98	Riesgos identificados en el laboratorio de instrumental según su calificación	128
99	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de instrumental según su tipo	129
100	Riesgos identificados en el laboratorio de instrumental según su tipo	129
101	Laboratorio de energías alternativas	130
102	Emanación de gases	131
103	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de energías alternativas según su calificación	132
104	Riesgos identificados en el laboratorio de energías alternativas según su calificación	132
105	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de energías alternativas según su tipo	133
106	Riesgos identificados en el laboratorio de energías alternativas según su tipo	133
107	Laboratorio de físico química	134
108	Almacenamiento indebido de productos químicos	138
109	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de físico química según su calificación	140
110	Riesgos identificados en el laboratorio de físico química según su calificación	141
111	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de físico química según su tipo	141
112	Riesgos identificados en el laboratorio de físico química según su tipo	142
113	Laboratorio de química orgánica	143
114	Manipulación de material de cristal	145
115	Calentamiento de materiales y sustancias químicas	146
116	Manipulación de químicos sin EPI	146
117	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química orgánica según su calificación	147
118	Riesgos identificados en el laboratorio de química orgánica según su calificación	148
119	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química orgánica según su tipo	148
120	Riesgos identificados en el laboratorio de química orgánica según su tipo	149
121	Laboratorio de productos naturales	149
122	Equipo para el calentamiento de sustancias	150
123	Almacenamiento inadecuado de sustancias químicas	152
124	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de productos naturales según su calificación	152
125	Riesgos identificados en el laboratorio de productos naturales según su calificación	153
126	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de productos naturales según su tipo	153
127	Riesgos identificados en el laboratorio de productos naturales según su tipo	154

128	Laboratorio de química general e inorgánica	154
129	Falta de ventilación en el laboratorio de química general e inorgánica	158
130	Materiales desordenados	159
131	Falta de ventilación	160
132	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química general e inorgánica según su calificación	162
133	Riesgos identificados en el laboratorio de química general e inorgánica según su calificación	162
134	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química general e inorgánica según su tipo	163
135	Riesgos identificados en el laboratorio de química general e inorgánica según su tipo	163
136	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de bioquímica según su calificación	165
137	Riesgos identificados en el laboratorio de bioquímica según su calificación	165
138	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de bioquímica según su tipo	166
139	Riesgos identificados en el laboratorio de bioquímica según su tipo	166
140	Material obsoleto desordenado	167
141	Almacenamiento de materiales y equipos en estanterías	168
142	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de física según su calificación	168
143	Riesgos identificados en el laboratorio de física según su calificación	169
144	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de física según su tipo	169
145	Riesgos identificados en el laboratorio de física según su tipo	170
146	Laboratorio de química analítica	170
147	Sustancias químicas ubicadas en la sorbona	172
148	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química analítica según su calificación	174
149	Riesgos identificados en el laboratorio de química analítica según su calificación	175
150	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química analítica según su tipo	175
151	Riesgos identificados en el laboratorio de química analítica según su tipo	176
152	Laboratorio de química industrial	176
153	Equipo a alta temperatura	177
154	Tanque de gas junto a equipo a temperatura elevada	178
155	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química industrial según su calificación	178
156	Riesgos identificados en el laboratorio de química industrial según su calificación	179
157	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química industrial según su tipo	179
158	Riesgos identificados en el laboratorio de química industrial según su tipo	180
159	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de alimentos según su calificación	185

160	Riesgos identificados en el laboratorio de alimentos según su calificación	185
161	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de alimentos según su tipo	186
162	Riesgos identificados en el laboratorio de alimentos según su tipo	186
163	Porcentaje de riesgo en el laboratorio HPLC según su calificación	187
164	Riesgos identificados en el laboratorio HPLC según su calificación	188
165	Porcentaje de riesgos en el laboratorio HPLC según su tipo	188
166	Riesgos identificados en el laboratorio HPLC según su tipo	189
167	Laboratorio Bioterio	189
168	Manipulación de objetos	190
169	Trabajo con ratas	191
170	Porcentaje de riesgo en el laboratorio bioterio según su calificación	192
171	Riesgos identificados en el laboratorio bioterio según su calificación	192
172	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de bioterio según su tipo	193
173	Riesgos identificados en el laboratorio bioterio según su tipo	193
174	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de biotecnología ambiental según su calificación	195
175	Riesgos identificados en el laboratorio de biotecnología ambiental según su calificación	195
176	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de biotecnología ambiental según su tipo	196
177	Riesgos identificados en el laboratorio de biotecnología ambiental según su tipo	196
178	Laboratorio de ingeniería en procesos	197
179	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de ingeniería en procesos según su calificación	199
180	Riesgos identificados en el laboratorio de ingeniería en procesos según su calificación	200
181	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de ingeniería en procesos según su tipo	200
182	Riesgos identificados en el laboratorio de ingeniería en procesos según su tipo	201
183	Laboratorio de operaciones unitarias	201
184	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de operaciones unitarias según su calificación	203
185	Riesgos identificados en el laboratorio de operaciones unitarias según su calificación	204
186	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de operaciones unitarias según su tipo	204
187	Riesgos identificados en el laboratorio de operaciones unitarias según su tipo	205
188	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de fitoquímica según su calificación	207
189	Riesgos identificados en el laboratorio de fitoquímica según su calificación	207

190	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de fitoquímica según su tipo	208
191	Riesgos identificados en el laboratorio de fitoquímica según su tipo	208
192	Laboratorio de farmacia	209
193	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de farmacia según su calificación	210
194	Riesgos identificados en el laboratorio de farmacia según su calificación	210
195	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de farmacia según su tipo	211
196	Riesgos identificados en el laboratorio de farmacia según su tipo	211
197	Laboratorio de cosmetología	212
198	Porcentaje de riesgo en el laboratorio de cosmetología según su calificación	213
199	Riesgos identificados en el laboratorio de cosmetología según su calificación	213
200	Porcentaje de riesgos en el laboratorio de cosmetología según su tipo	214
201	Riesgos identificados en el laboratorio de cosmetología según su tipo	214
202	Laboratorio CITEFARM	215
203	Porcentaje de riesgo en el laboratorio del CITEFARM según su calificación	216
204	Riesgos identificados en el laboratorio del CITEFARM según su calificación	216
205	Porcentaje de riesgos en el laboratorio del CITEFARM según su tipo	217
206	Riesgos identificados en el laboratorio del CITEFARM según su tipo	217
207	Porcentaje general de riesgo en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su calificación	223
208	Riesgos identificados en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su calificación	223
209	Porcentaje total de riesgos en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su tipo	224
210	Riesgos totales identificados en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su tipo	225
211	Pasamanos	230
212	Uso obligatorio de protección respiratoria	231
213	Equipos con filtros recambiables	232
214	Uso de guantes de nitrilo	234
215	Mascarilla desechable	235
216	Riesgo biológico	236
217	Señal de prohibición	246
218	Señales de obligación	247
219	Señales de advertencia	247
220	Señales de seguridad o salvamiento	247
221	Características del recipiente para desechos	252
222	Símbolo de reciclaje	252
223	Identificación por colores de los recipientes	253

LISTA DE ABREVIACIONES

A	Área
AAMA	Asociación Americana de Ayudantes Médicos (American Association of Medical Assistants)
ABS	Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno
ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
Activ.	Actividad
AFFF	Espuma Formadora de Película Acuosa
ANSI	Instituto Nacional de Normas Americanas (American National Standards Institute)
ANSI/HFS	Norma Americana Nacional para la Ingeniería de Factores Humana (American National Standards for Human Factors Engineering)
Art.	Artículo
AUDIT.	Auditoria
AV	Alta Visibilidad
CAN	Comunidad Andina de Naciones
Cd	Candela
CE	Conformidad Europea (Conformité Européenne)
CFR	Código de Reglamentos Federales
CIU UN	Clasificación Industrial Internacional Unificada de las Naciones Unidas
CISHT	Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo
cm.	Centímetros
C.N.T.	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
CO ₂	Anhídrido Carbónico
COM.	Comité, Comunitario
COMUNIC.	Comunicación
Db	Decibeles
D.C.I.	Defensa Contra Incendio
D.E.	Decreto Ejecutivo
DIN	Normas Industriales Alemanas (Deutsche Industrie-Normen)
DM	Dispensario Médico
Doc.	Documentación
Dpto.	Departamento
e	Espesor

EEUU	Estados Unidos
Ej.	Ejemplo
EN	Normas Europeas
EPA	Agencia de Protección Ambiental
E.P.I.	Equipo de Protección Individual
E.P.I's	Equipos de Protección Individuales
Estud.	Estudios
etc.	Etcétera
G	Gestión
Gen.	General
GPO	Oficina de Imprenta del Gobierno de los EEUU (Siglas en Ingles)
IDHL	Inmediatamente Peligrosas para la Salud o la Vida (Immediately Dangerous for the Health or the Life)
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IF	Índice de Frecuencia
I _G	Índice de Gravedad
I _I	Índice de Incidencia
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INTER.	Interno
IP	Importante
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
It	Intolerable
m	Metro
mm	Milímetro
Msnm	Metros Sobre el Nivel del Mar
MTE	Ministerio Trabajo y Empleo
MTRH	Ministerio de Trabajo y Relaciones Humanas
NFPA	Asociación de Protección de Fuego Nacional (National Fire Protection Association)
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health)
No.	Número
NPS	Nivel Presión Sonora
NTE	Normas Técnicas Ecuatorianas
NTP	Norma Técnica Peruana
Oficin.	Oficina

OIT	Organización Internacional del Trabajo
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Profesional (Occupational Safety Health Administration)
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System
P	Presión sonora
PCB	Presencia de Contaminantes Biológicos
P. ej.	Por ejemplo
PGV	Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad
PMA	Programa de Manejo Ambiental
PQS	Polvo químico seco
PRX	Solución acuosa de sales orgánicas especialmente formulada
PVA	Polivinilo de Acetato
PVC	Policloruro de Vinilo
PVD's	Pantallas de visualización
RD	Real Decreto
R.O.	Registro Oficial
RRHH	Recursos Humanos
RULA	Valoración del Miembro Superior rápida (Rapid Upper Limb Assessment)
SASST	Sistema de Administración de la Seguridad y Salud del Trabajo
Serv.	Servicios
SM	Servicio Médico
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
TSDF	Plantas de Eliminación Almacenamiento y Tratamiento (Siglas en Ingles)
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
UN	Unificada De Las Naciones Unidas
UNE	Una Norma Española
USS	Unidad De Seguridad Y Salud
UV	Ultra Violeta
440 Vac	Aislamiento eléctrico
cd/m ²	Candela por metro cuadrado
°C	Grados Celsius
%	Tanto por ciento
Ø	Diámetro

LISTA DE ANEXOS

A	Layout general de la facultad de ciencias
B	Diagramas de proceso
C	Ubicación actual de los extintores
D	Matriz de evaluación de riesgos
E	Mapa de riesgos detectados
F	Matriz de objetivos
G	Propuesta de ubicación de extintores
H	Clasificación de sustancias peligrosas
I	Modelo de MSDS
J	Propuesta de ubicación de señalización
K	Aviso de accidente de trabajo
L	Aviso de enfermedad profesional
M	Mapa de evacuación

RESUMEN

En el presente proyecto, se elabora el Plan de Prevención de Riesgos Laborales para la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en la ciudad de Riobamba, cuyas actividades principales son brindar servicios como préstamos de materiales, sustancias químicas y trabajos de laboratorio, cumpliéndose con el objetivo de mejorar los aspectos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los trabajadores, propuesta fundamentada en un análisis de la situación actual en los aspectos del manejo y uso de sustancias químicas, materiales y actividades en el trabajo, condensadas en la matriz de evaluación de riesgos laborales.

La elaboración de esta matriz, se sustenta en la identificación de los riesgos mediante una estimación cualitativa, por áreas y puestos de trabajo, aplicándose la metodología del triple criterio (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad), resultados que permiten proponer los planes de gestión preventiva utilizándose los controles de ingeniería: en la fuente, en el medio de transmisión, en el trabajador y con la participación de los complementos de apoyo.

El plan de mitigación de riesgos contempla la implementación del sistema de defensa contra incendios, señalización acorde a la normativa vigente, clasificación y manejo de desechos, tipos y dotación de equipos de Protección Individual, capacitación en Seguridad y Salud a los trabajadores, y los planes de emergencia.

Con la implementación de esta propuesta, se pretende atenuar y eliminar los factores de riesgos existentes en la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias. Finalmente, se plantea las respectivas conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

In the present Project, the Labor Risk Prevention Plan is elaborated for the Warehouse and Laboratories of the Science Faculty of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo located in Riobamba city, whose main activities consist of providing services such as loans of materials, chemicals and lab works accomplishing the objective of improving the Industrial Security and Occupational Health aspects of the workers, a proposal which is based on an analysis of the actual situation in the aspects of handling and use of chemicals, materials and activities at work, condensed in the labor risk evaluation matrix.

The elaboration of this matrix is based on the identification of risks through a qualitative stimulation, per areas and work places, applying the triple-criterion methodology (Probability, Seriousness and Vulnerability), results which permit to propose preventive management plans using engineering controls: in the source, in the transmission means, in the worker and with the participation of the support complements.

The risk mitigation plan considers the implementation of the defense plan against fires, signaling according to the actual norm, classification and waste handling, types and provision of Individual Protection Equipment, training on worker Security and Health an emergency plans.

With the implementation of this proposal, attenuating and eliminating the risk factors existing in the Warehouse and the Labs of the Science Faculty are looked for. Finally the corresponding conclusions and recommendations are presented.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES Y OBJETIVOS

1.1 Antecedentes

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), tiene su origen en el Instituto tecnológico Superior de Chimborazo, creado mediante Ley No.6090, expedida por el Congreso Nacional, el 18 de abril de 1969. Inicia sus actividades académicas el 2 de mayo de 1972 con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica, Nutrición y Dietética e Ingeniería Mecánica. Se inaugura el 3 de abril de 1972.

En el año de 1978 se crea la Facultad de Química con las escuelas de Doctorado y Tecnología en Química. El 15 de Agosto de 1984 se crean las escuelas de Doctorado en Física Matemática que junto a las anteriores entran a constituir la Facultad de Ciencias. El 21 de Diciembre de 1985 se crea la escuela de Cómputo pasando a depender de la Facultad de Ciencias. La carrera de Bioquímica y Farmacia se crea según resolución N. 311 del Honorable Consejo Politécnico del 7 de Septiembre de 1999.

A continuación se puede observar el siguiente organigrama de la Facultad de Ciencias:

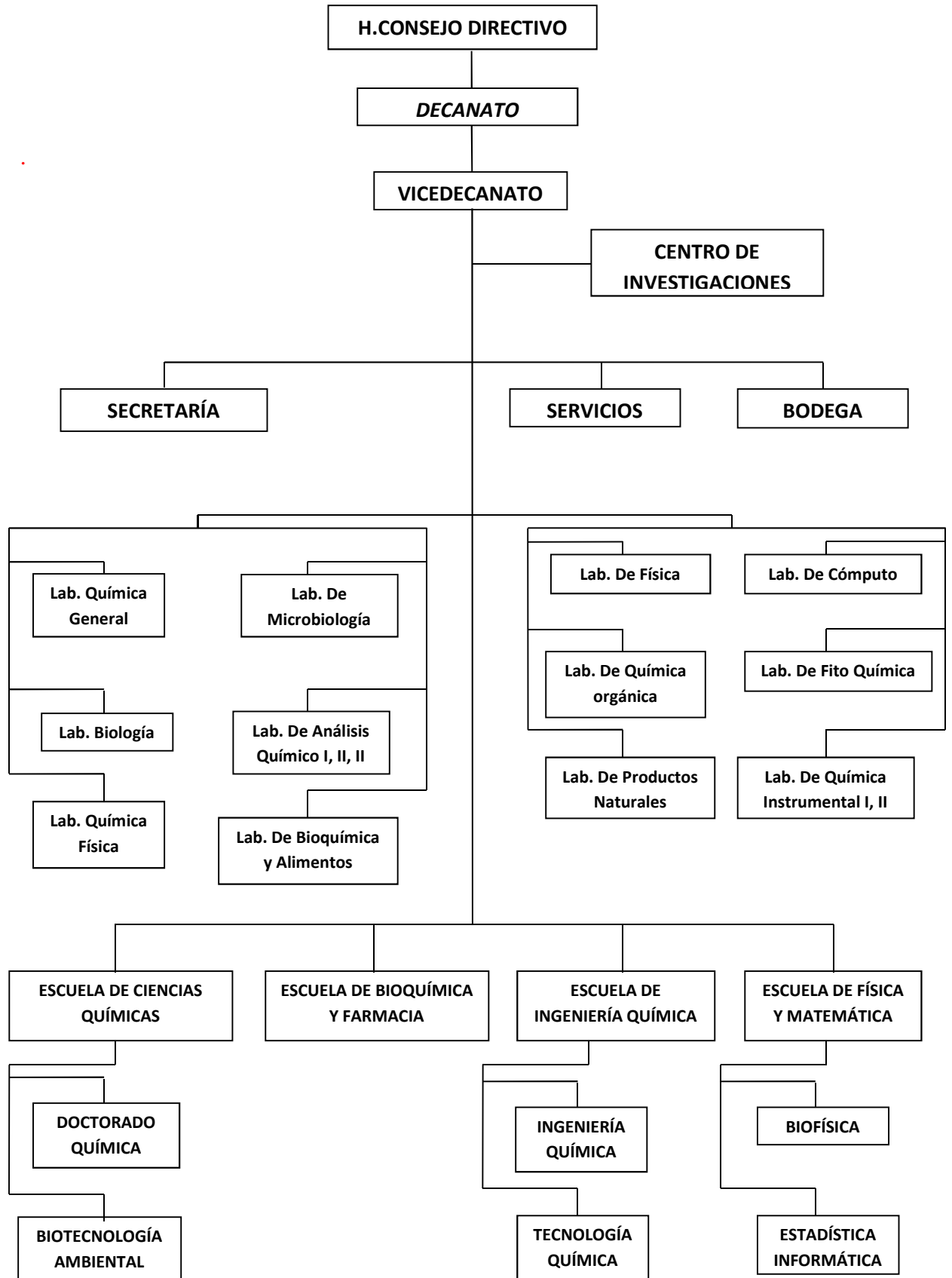


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias

1.2 Justificación

En la actualidad existe un gran interés por parte de todo tipo de organización el conocer e implementar buenas prácticas de seguridad e higiene industrial y salud ocupacional.

La Facultad de Ciencias de la ESPOCH por ser una institución que alberga a cientos de asistentes entre estudiantes, docentes y trabajadores, no se encuentra exenta de demostrar un buen desempeño en lo que a seguridad y salud ocupacional se refiere, debido a ello el gran interés que posee la facultad por implementar buenas prácticas de seguridad industrial en su bodega y laboratorios, que permitan prevenir los riesgos y accidentes laborales que se pueden presentar en el transcurso de sus actividades.

Además se debe señalar que dentro de las actividades de la mencionada Facultad existen procesos en los que es necesaria la utilización de productos y equipos que pueden generar algún tipo de riesgo y/o accidente al recurso humano que utiliza los laboratorios y bodega; por este motivo, la Facultad debe sujetarse al Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo establecido por el IESS, el cual especifica normas y reglamentos a seguir por toda organización con el afán de aplacar los efectos adversos que en el trabajador se pudieran generar por causa de las actividades laborales.

Este trabajo se enfoca principalmente en el análisis y evaluación de factores de riesgo existentes en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias debido a que estas áreas de trabajo representan un inconveniente en lo que se refiere a manejo y manipulación de materiales y equipos.

Por otra parte, con esta contribución se pretende facilitar que la Facultad de Ciencias y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo logren crear una base de datos, la cual servirá para un posterior uso por la Unidad de Seguridad que se proyecta crear en la institución.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales para la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Determinar la situación actual de la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.
- Desarrollar documentos técnicos que permitan valorar los Riesgos de Accidentes Laborales en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.
- Elaborar una propuesta que permita atenuar los riesgos laborales existentes.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

2.1.1 Definiciones.

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. [1]

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

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 2. Salud

Trabajo. Es toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, que una persona natural ejecuta permanente y conscientemente para sí o al servicio de otra.

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

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.

Riesgo. Combinación de la probabilidad y la consecuencia de la ocurrencia de un evento identificado como peligroso. [2]

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.

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. [3]

2.1.2 *Importancia.* [4] 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.

Desafortunadamente, algunos empleadores apenas se ocupan de la protección de la salud y de la seguridad de los trabajadores y, de hecho, hay empleadores que ni siquiera saben que tienen la responsabilidad moral, y a menudo jurídica, de proteger a sus trabajadores. A causa de los riesgos y de la falta de atención que se prestan a la salud y a la seguridad, en todas las partes del mundo abundan los accidentes y las enfermedades profesionales.

Importancia de la seguridad industrial en sus aspectos más básicos:

- La seguridad industrial está directamente relacionada con la continuidad del negocio: en el mejor de los casos, el daño de una máquina, un accidente de trabajo o cualquier otro evento no deseado consume tiempo de producción. En otros casos, puede llevar al cierre definitivo.
- La seguridad industrial es un requisito de crecimiento: como ya se mencionó, clientes más grandes y gobierno la exigen. Además la complejidad de las propias operaciones la implican.
- Imagen corporativa: La empresa podría superar una noticia de primera página relatando el accidente que ocurrió en ella.
- La seguridad industrial protege a las personas: Si la empresa no protege la integridad de quienes producen para ella.

2.1.3 *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. [5]

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.

2.1.4 *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según modelo Ecuador.* [6]

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:

2.1.4.1 *Gestión administrativa.*

- a) Política.
- b) Organización.
- c) Planificación.
- d) Implementación.
- e) Evaluación y Seguimiento.

2.1.4.2 *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.

2.1.4.3 *Gestión del talento humano.*

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

2.1.4.4 *Gestión de los procesos operativos.*

- a) Vigilancia de la salud.
- b) Factores de riesgo psicosociales.
- c) Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- d) Inspecciones y auditorías.
- e) Programas de mantenimiento.
- f) Planes de emergencia y contingencia.
- g) Planes de lucha contra incendio y explosiones.
- h) Planes de prevención contra accidentes mayores.
- i) Uso de equipos de protección individual.

2.2 Descripción de Accidente e Incidente [7]

Accidente. Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.

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.

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. [8]

2.3 Causales para no ser Calificado como Accidente [9]

- Cuando el trabajador labora en estado de embriaguez, o bajo lo acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- Si el trabajador intencionalmente, por sí solo, o valiéndose de otra persona causare incapacidad.
- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio, caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o la riña, y que, se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- Si el siniestro es producto de un delito, por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.
- Fuerza mayor extraña al trabajo.
- Cuando el accidente no tenga relación alguna con la actividad normal que realiza el trabajador.
- Cuando un trabajador se niegue a colaborar con los funcionarios de Riesgos del Trabajo del IESS en el trámite o investigación de los riesgos laborales, o no cumpla con las medidas preventivas aconsejadas por el IESS.

2.4 Definición de Riesgo [10]

La probabilidad que un peligro (causa inminente de pérdida), existente en una actividad determinada durante un periodo definido, ocasione un incidente con consecuencias factibles de ser estimadas.

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.

2.5 Identificación de Riesgos [11]

2.5.1 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:

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

Identificación cuantitativa. Técnicas estandarizadas de Identificación:

- a) Árbol de fallos
- b) Árbol de efectos
- c) Análisis de fiabilidad Humana
- d) Mapa de riesgos

e) Otras

2.5.2 *Identificación subjetiva.* Tablas de probabilidad de ocurrencia, realizadas en base a número de eventos en un tiempo determinado:

a) Observaciones e interrogatorios

b) Otras

2.6 Clasificación de Riesgos

2.6.1 *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

2.6.2 *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).

2.6.3 *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. [12]

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 alvéolos 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 3. Sustancias peligrosas

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 4. Explosivo

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).

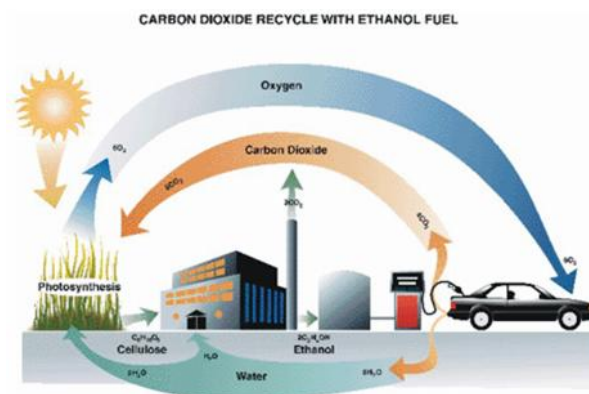


Figura 5. Ciclo del combustible

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: Etanal, 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 6. Sustancias radioactivas

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.

2.6.4 *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. [13]



Figura 7. Riesgo biológico

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 *Bacillus Subtilis*, 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 recipientes 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.

- *Nivel2:* HepatitisB, hepatitisC, gripe, enfermedad de Lyme, salmonelas, VIH, tembladera.
- *Nivel3:* Ántrax, EEB, paperas, virus del Nilo Occidental, SRAS, viruela, tuberculosis, tífus, 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.

2.6.5 *Riesgos ergonómicos.* No existe una definición oficial de la ergonomía. Murrue 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. [14]

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.

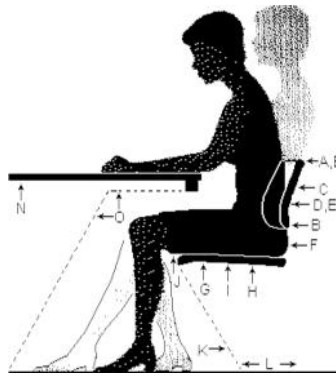


Figura 8. Ejemplo de Posturas Específicas que se Asocian con Lesiones

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.

2.6.6 *Riesgos psicosociales.*

Factores de riesgos psicosociales. Estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, burnout, enfermedades neuropsíquicas y psicósomáticas. [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 9. Riesgo psicosocial

- *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.

2.6.7 *Riesgos medio ambientales.*

Factores de riesgos medioambientales. Emisiones gaseosas, vertidos líquidos y desechos sólidos provenientes de la Industria. Se aplicará el criterio de dosis. [16]

La exposición al riesgo ambiental afecta a un gran número de empresas y no sólo a aquellas directamente relacionadas con materiales peligrosos o contaminantes. La nueva Ley de Responsabilidad Civil Medioambiental recientemente aprobada en nuestro país y su desarrollo reglamentario establecen mayores exigencias a compañías de todos los sectores en materia de prevención, evitación y reparación de daños medioambientales. Los gerentes de riesgos deben por tanto analizar de manera proactiva sus nuevas responsabilidades y obligaciones para determinar sus puntos débiles y poder adoptar así las medidas más adecuadas.



Figura 10. Contaminación ambiental

Los problemas medioambientales derivados del actual modelo de desarrollo económico han inducido una extensa conciencia conservacionista en el seno de la sociedad que, día a día, se afianza y se enraíza más en la cultura de amplias capas sociales.

Dentro del mundo laboral, y en particular entre los trabajadores y trabajadoras, este compromiso, que aún aparece con grandes desigualdades entre sectores, empresas y territorios, se expresa ligado a otros aspectos específicos, fundamentalmente a la salud ocupacional y a las repercusiones que pueda tener sobre el empleo y las condiciones de trabajo.

Sin embargo, entre esta sensibilidad creciente y su traducción en acciones y actividades concretas que impliquen cambios reales en la actividad productiva que eliminen o minimicen los efectos negativos sobre el medio ambiente existe una gran distancia.

Podemos decir que no existe una correspondencia entre la extensión creciente de la, concienciación de los trabajadores/as y la profundización de la misma.

Estamos ante una situación similar a la que existe en materia de Salud Laboral. Ante la siniestralidad y el incremento de las enfermedades ligadas al desempeño de las funciones profesionales existe un amplio compromiso entre todas las instancias y actores involucrados que se ha traducido, en este caso, en una Ley y en un importante desarrollo normativo, pero las cifras de accidentes de trabajo no disminuyen, más bien crecen a medida que lo hace el crecimiento económico.

Sin entrar a analizar el conjunto de causas por las que se producen estos fenómenos si podemos afirmar que, en materia medioambiental uno de los motivos es el escaso desarrollo de instrumentos específicos de intervención sindical autónoma e independiente en este terreno.

2.7 Técnicas Estandarizadas que Faciliten la Identificación del Riesgo

2.7.1 Análisis preliminares del peligro. El Análisis Preliminar de Riesgos (APR en adelante) fue el precursor de otros métodos de análisis más complejos y es utilizado únicamente en la fase de desarrollo de las instalaciones y para casos en los que no existen experiencias anteriores, sea del proceso, sea del tipo de implantación.

El APR selecciona los productos peligrosos y los equipos principales de la planta.

El APR se puede considerar como una revisión de los puntos en los que pueda ser liberada energía de una forma incontrolada.

Fundamentalmente, consiste en formular una lista de estos puntos con los peligros ligados a:

- Materias primas, productos intermedio o finales y su reactividad. Equipos de planta.
- Límites entre componentes de los sistemas.
- Entorno de los procesos.
- Operaciones (pruebas, mantenimiento, puesta en marcha, paradas, etc.).
- Instalaciones.
- Equipos de seguridad.

Los resultados de este análisis incluyen recomendaciones para reducir o eliminar estos peligros. Estos resultados son siempre cualitativos, sin ningún tipo de priorización.

2.7.2 *Qué ocurriría si (what if ?)*. Consiste en el planteamiento de las posibles desviaciones en el diseño, construcción, modificaciones y operación de una determinada instalación industrial, utilizando la pregunta que da origen al nombre del procedimiento: "¿Qué pasaría si...?". Requiere un conocimiento básico del sistema y cierta disposición mental para combinar o sintetizar las desviaciones posibles, por lo que normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para poder llevarlo a cabo.
[17]

Se puede aplicar a cualquier instalación o área o proceso: instrumentación de un equipo, seguridad eléctrica, protección contra incendios, almacenamientos, sustancias peligrosas, etc. Las preguntas se formulan y aplican tanto a proyectos como a plantas en operación, siendo muy común ante cambios en instalaciones ya existentes.

El equipo de trabajo lo forman 2 ó 3 personas especialistas en el área a analizar con documentación detallada de la planta, proceso, equipos, procedimientos, seguridad, etc.

El resultado es un listado de posibles escenarios o sucesos incidentales, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción o eliminación del riesgo. Se presenta un ejemplo aplicado a un proceso continuo de fabricación de fosfato diamónico, (PAD) mediante la reacción de ácido fosfórico con amoníaco. El PAD es

inocuo, sin embargo, si se reduce la proporción de fosfórico, la reacción no es completa y se desprende amoníaco, mientras que si se reduce el amoníaco, se desprende un producto seguro pero indeseable.

Tabla 1. Qué ocurriría si

Qué pasaría si...?	Consecuencia	Recomendaciones
... se suministra un producto de mala calidad?	No identificada	--
... la concentración de fosfórico es incorrecta?	No se consume todo el amoníaco y hay una fuga en la zona de reacción	Verificar la concentración de fosfórico antes de la operación
... el fosfórico está contaminado?	No identificada	--
... no llega fosfórico al reactor?	El amoníaco no reacciona. Fuga en la zona de reacción	Alarma/corte del amoníaco por señal de falta de flujo en la línea de fosfórico al reactor
... demasiado amoníaco en el reactor?	Exceso de amoníaco. Fuga en la zona de reacción	Alarma/corte del amoníaco por señal de falta de flujo en la línea de fosfórico al reactor

2.7.3 *Listas de comprobación (checklist).* Se utilizan para determinar la adecuación de los equipos, procedimientos, materiales, etc. a un determinado procedimiento o reglamento establecido por la propia organización industrial basado en experiencia y en los códigos de diseño y operación. Se pueden aplicar en cualquier fase de un proyecto o modificación de la planta: diseño, construcción, puesta en marcha, operación y paradas. [18]

Permite comprobar con cierto detalle la adecuación de las instalaciones y constituye una buena base de partida para complementarlas con otros métodos de identificación que tienen un alcance superior al cubierto por los reglamentos e instrucciones técnicas.

2.7.4 *Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC)*. El AMFEC (Análisis del Modo de Fallos, sus Efectos y Criticidad), también conocido con el nombre de FMECA (siglas en inglés), es un método de análisis sistemático, exhaustivo y objetivo en su realización.

Se basa en la participación y el trabajo en equipo, aumentando el potencial activo y creativo del personal que lo aplica (efecto sinergia).

Objetivo: valorar por anticipado la probabilidad de que se origine un fallo, así como las consecuencias del mismo.

Principios fundamentales del AMFEC. Poner de manifiesto los posibles fallos de un producto, valorando y acotando los siguientes conceptos:

- Probabilidad de ocurrencia (O)
- Gravedad o severidad (S)
- Probabilidad de no detección (D)

Prever los medios para:

- Disminuir los riesgos de fallo
- Detectar los fallos
- Cambiar el modo de elaboración

Campo de aplicación. El AMFEC se aplica a todos los dispositivos o sistemas con riesgo de no conseguir los objetivos de fiabilidad que le son solicitados.

Se puede aplicar al:

- Diseño
- Proceso de la elaboración

Sólo puede esperarse una fiabilidad óptima si al aplicar un AMFEC al diseño y al proceso, se obtienen unos valores de criticidad aceptables, entendiendo por fiabilidad

la prestación satisfactoria de las funciones de un producto durante un tiempo determinado y en las condiciones de uso previstas.

2.7.5 *Mapas de riesgos.* El Mapa de Riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta misma manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente labor.

El término Mapa de Riesgos es relativamente nuevo y tiene su origen en Europa, específicamente en Italia, a finales de la década de los años 60 e inicio de los 70, como parte de la estrategia adoptada por los sindicatos Italianos, en defensa de la salud laboral de la población trabajadora.

Los fundamentos del Mapa de Riesgos están basados en cuatro principios básicos:

- La nocividad del trabajo no se paga sino que se elimina.
- Los trabajadores no delegan en nadie el control de su salud
- Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.
- El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

Estos cuatro principios se podrían resumir en no monetarización, no delegación, participación activa en el proceso y necesidad de conocer para poder cambiar, con el cual queda claramente indicado la importancia de la consulta a la masa laboral en la utilización de cualquier herramienta para el control y prevención de riesgos, como es el caso de los Mapas de Riesgo.

Como definición entonces de los Mapas de Riesgos se podría decir que consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados,

indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

En la definición anterior se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración, para lo cual existe diversidad de representación, en la figura 1, se muestra un grupo de estos símbolos, que serán usados para el desarrollo del trabajo practico.



Figura 11. Ejemplo de la simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos

En la elaboración del mapa, los trabajadores juegan un papel fundamental, ya que éstos suministran información al grupo de especialistas mediante la inspección y la aplicación de encuestas, las cuales permiten conocer sus opiniones sobre los agentes generadores de riesgos presentes en el ámbito donde laboran.

La información que se recopila en los mapas debe ser sistemática y actualizable, no debiendo ser entendida como una actividad puntual, sino como una forma de recolección y análisis de datos que permitan una adecuada orientación de las actividades preventivas posteriores.

La periodicidad de la formulación del Mapa de Riesgos está en función de los siguientes factores:

- Tiempo estimado para el cumplimiento de las propuestas de mejoras.
- Situaciones críticas.
- Documentación insuficiente.
- Modificaciones en el proceso
- Nuevas tecnologías

De acuerdo al ámbito geográfico a considerar en el estudio, el mapa de riesgos se puede aplicar en grandes extensiones como países, estados o en escalas menores como en empresas o partes de ellas y según el tema a tratar éstos pueden estar referidos a Higiene Industrial, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Asuntos Ambientales.

La elaboración de un Mapa de Riesgo exige el cumplimiento de los siguientes pasos:

a) *Formación del Equipo de Trabajo:* Este estará integrado por especialistas en las principales áreas preventivas:

- Seguridad Industrial
- Medicina Ocupacional
- Higiene Industrial
- Asuntos Ambientales
- Psicología Industrial

Además se hace indispensable el apoyo de los expertos operacionales, que en la mayoría de los casos son supervisores de la instalación.

b) *Selección del Ámbito:* Consiste en definir el espacio geográfico a considerar en el estudio y el o los temas a tratar en el mismo.

c) *Recopilación de Información:* En esta etapa se obtiene documentación histórica y operacional del ámbito geográfico seleccionado, datos del personal que labora en el mismo y planes de prevención existentes.

Asimismo, la información sobre el período a considerar debe ser en función de las estadísticas reales existentes, de lo contrario, se tomarán a partir del inicio del estudio.

Identificación de los riesgos. Dentro de este proceso se realiza la localización de los agentes generadores de riesgos. Entre algunos de los métodos utilizados para la obtención de información, se pueden citar los siguientes:

- Observación de riesgos obvios: Se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños materiales, a través de recorrido por las áreas a evaluar, en los casos donde existan elaborados Mapas de riesgos en instalaciones similares se tomarán en consideración las recomendaciones de Higiene Industrial sobre los riesgos a evaluar.
- Encuestas: Consiste en la recopilación de información de los trabajadores, mediante la aplicación de encuestas, sobre los riesgos laborales y las condiciones de trabajo.
- Lista de Verificación: Consiste en una lista de comprobación de los posibles riesgos que pueden encontrarse en determinado ámbito de trabajo.
- Índice de Peligrosidad: Es una lista de comprobación, jerarquizando los riesgos identificados.

Evaluación de riesgos. [19] En este proceso se realiza la valoración de los factores generadores de riesgos, mediante las técnicas de medición recomendadas por las Normas Ecuatorianas o en su defecto en Normas Internacionales y se complementa esta valoración mediante la aplicación de algunos mecanismos y técnicas que a continuación se citan:

- Códigos y Normas: Consiste en la confrontación de la situación real, con patrones de referencia, tales como: guías técnicas, reglamento del trabajo, Normas y otros.
- Criterios: Se refiere a decisiones que se toman basadas en la experiencia.
- Análisis de Riesgos: Consiste en un proceso de evaluación sobre las consecuencias de accidentes y la probabilidad de ocurrencia.

Elaboración del mapa. Una vez recopilada la información a través de la identificación y evaluación de los factores generadores de los riesgos localizados, se procede a su

análisis para obtener conclusiones y propuestas de mejoras, que se representarán por medio de los diferentes tipos de tablas y en forma gráfica a través del mapa de riesgos utilizando la simbología mostrada.

A continuación se muestra como ejemplo el Mapa de Riesgos de una Instalación Industrial:

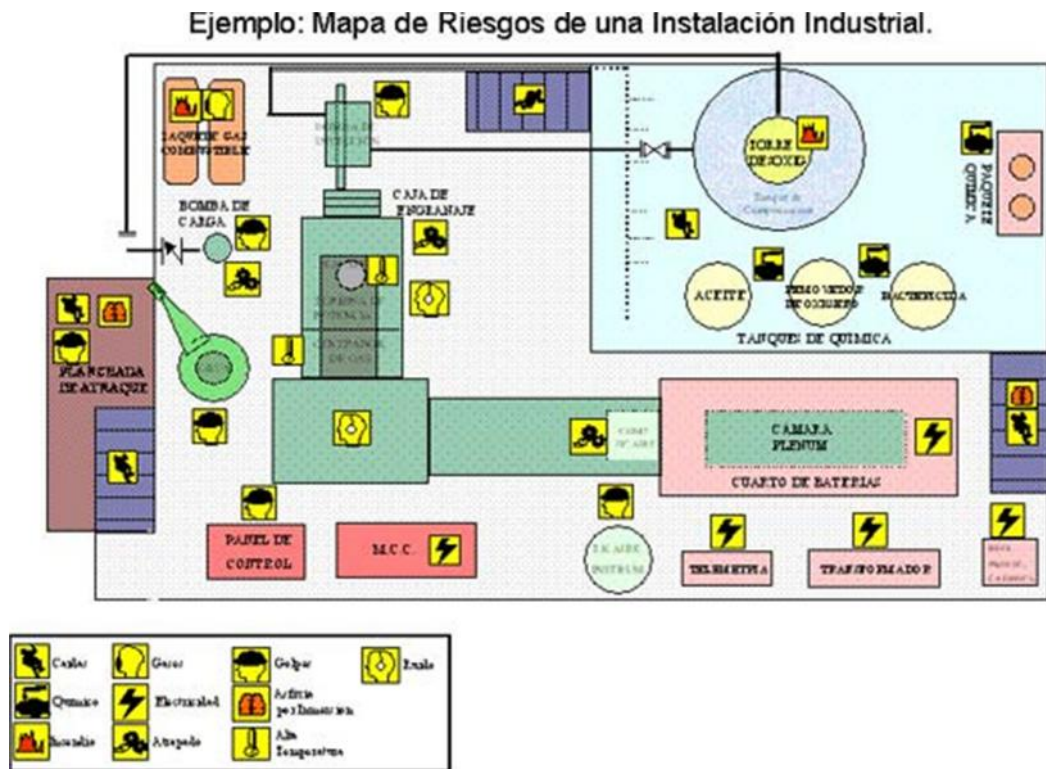


Figura 12. Mapa de riesgos de una instalación industrial

2.8 Principios de Control Ambiental, Biológico y Psicológico

2.8.1 *Principios de control ambiental.* Todo Sistema de Gestión Ambiental, (SGA), se fundamenta en cinco principios básicos:

- Primer Principio: Compromiso de la Dirección superior y Política.
- Segundo Principio: Planificación.
- Tercer Principio: Implementación y Operación.
- Cuarto Principio: Medición y Evaluación (Verificación y Acciones Correctiva y Preventiva).

- Quinto Principio: Revisión y Mejoramiento Continuo.

¿Cómo iniciar la implementación?

Se basa en el desarrollo del principio de compromiso de la Dirección superior y Política:

- Lograr el compromiso de la Dirección superior con relación al mejoramiento del desempeño ambiental de la organización; sin éste, no se asegurará éxito en la gestión de la Función Ambiental.
- Conocer el desempeño ambiental de la organización mediante la realización de una Revisión Ambiental Inicial, tal como se describe en el Cap. 8 de este manual.
- Definir la Política Ambiental de la organización para ser ejecutada por la Dirección superior, teniendo presente el resultado de la revisión ambiental inicial.

La política define los principios generales y la orientación de la actividad de la Función Ambiental de la organización.

Planificación del SGA. Consiste en la formulación de un plan de acción que satisfaga la política ambiental que se defina, el cual requiere:

Identificar los aspectos ambientales de la actividad y productos de la organización, así como la ocurrencia de descargas o emisiones accidentales debidas a fallas que provocan impactos ambientales y evaluar su alcance (global, regional o local).

En el caso de las emisiones accidentales debe ponderarse su severidad y frecuencia posibles.

Tener presente que la ubicación geográfica juega un papel importante si la organización se encuentra en un área ambientalmente sensible (escasez de recursos hídricos, atmósfera muy contaminada, vientos predominantes, etc.).

Difundir al personal los marcos legales y otros requisitos ambientales aplicables a las actividades y/o productos de la organización.

Definir los criterios de desempeño ambiental de la organización los cuales constituyen el punto de partida para fijar los objetivos y metas ambientales de la organización. Suelen basarse en el marco legal.

No obstante, en el caso que el marco legal no exista o no satisfaga los requerimientos de la organización, pueden aplicarse otros requisitos ambientales incluso más rigurosos.

Los mismos pueden surgir de normas emanadas de la casa matriz, situación muy frecuente entre las organizaciones multinacionales; de requerimientos de sus aliados estratégicos, de las organizaciones de consumidores, etc.

Establecer los objetivos y metas ambientales. Los objetivos son expresiones de compromiso tales como minimizar la generación de residuos en el origen y los impactos ambientales asociados con la actividad de la organización.

Las metas, por su parte, son logros concretos y cuantificables referidos a los indicadores de desempeño ambiental seleccionados.

2.8.2 *Principios de control biológico.* En el lugar de trabajo, los métodos de higiene industrial sólo permiten determinar y controlar las sustancias químicas aerotransportadas, mientras que otros aspectos de los problemas causados por posibles agentes ambientales nocivos para los trabajadores, como la absorción cutánea, la ingestión y la exposición no relacionada con el trabajo, permanecen sin detectar y, por tanto, incontrolados. El control biológico ayuda a llenar esta laguna. [20]

El control biológico es una de las tres herramientas importantes para la prevención de enfermedades debidas a agentes tóxicos en el medio ambiente general o en el medio ambiente de trabajo, siendo las otras dos el control ambiental y la vigilancia de la salud.

La secuencia en el posible desarrollo de estas enfermedades se puede representar esquemáticamente de la forma siguiente: exposición al agente químico dosis interna efecto bioquímico o celular (reversible) efectos sobre la salud enfermedad.

Cuando una sustancia tóxica (una sustancia química industrial, por ejemplo) está presente en el ambiente de trabajo, contamina el aire, el agua, los alimentos o las superficies en contacto con la piel; la cantidad de agente tóxico en estos medios se evalúa mediante el control ambiental.

El control biológico y la vigilancia de la salud forman parte de un todo que puede abarcar desde la determinación de agentes o de sus metabolitos en el organismo mediante la evaluación de sus efectos bioquímicos o celulares, hasta la detección de signos de alteración precoz y reversible del órgano crítico. La detección de la enfermedad establecida queda fuera del alcance de estas evaluaciones

Ventajas, desventajas, riesgos y beneficios del control biológico. El control biológico cuando funciona posee muchas ventajas, entre las que se pueden destacar:

- Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluido el hombre.
- La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.
- El control biológico con frecuencia es a largo término pero permanente.
- El tratamiento con insecticidas es eliminado de forma sustancial.
- La relación coste/beneficio es muy favorable.
- Evita plagas secundarias.
- No existen problemas con intoxicaciones.

Entre las limitaciones que tiene el control biológico se pueden citar:

- Ignorancia sobre los principios del método.
- Falta de apoyo económico.
- Falta de personal especializado.
- No está disponible en la gran mayoría de los casos.
- Problemas con umbrales económicos bajos

- Enemigos naturales más susceptibles a los plaguicidas que las plagas.
- Los enemigos naturales se incrementan con retraso en comparación a las plagas que atacan, por lo cual no proveen una supresión inmediata.

El beneficio del control biológico se puede valorar en términos de éxitos o fracasos. Un éxito completo se obtiene cuando se utiliza el control biológico contra una plaga importante y sobre un área extensa a tal grado que las aplicaciones de insecticidas se vuelven raras.

El éxito sustancial incluye casos donde las ganancias son menos considerables ya que la plaga y el cultivo son menos importantes o cuando el área cultivada es pequeña o porque ocasionalmente se requiere el uso de insecticidas. El éxito parcial es donde el control químico permanece como necesario pero se reduce el número de aplicaciones y el área tratada es pequeña.

En términos económicos, los beneficios cuando los hay, son tan espectaculares como los ecológicos; se ha calculado un retorno aproximado por cada dólar invertido en control biológico clásico de una plaga de 30:1, mientras que para el control químico la relación es 5:1.

El riesgo. La introducción de agentes de control biológico frecuentemente se declara por ser ambientalmente segura y sin riesgos, sin embargo, existen evidencias que indican que esta aseveración no es del todo cierta. La mayoría de los fracasos de control biológico se han debido a errores por la carencia de planificación y pobre evaluación de los enemigos naturales antes de una introducción. En algunos casos los errores han sido tan funestos que se ha provocado la extinción de otras especies. Actualmente se reconoce que algún riesgo es inherente en los programas de control biológico como en cualquier otra estrategia de control

2.9 Principios de Acción Preventiva

Incorporar el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posible, el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

2.9.1 *En el diseño.* Prioridad uno, es el Sistema de Control de Riesgos más eficiente y eficaz

2.9.2 *En la fuente.* Prioridad dos: Control Ingenieril: eliminación sustitución, reducción del factor de riesgo

2.9.3 *En el medio de transmisión.* Prioridad tres: en el medio de transmisión, con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.

2.9.4 *En el hombre (receptor).* Prioridad cuatro: cuando no son posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usará:

- Control Administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición)
- Adiestramiento en procedimientos de trabajo
- Equipos de protección personal: selección, uso correcto, mantenimiento y control.



Figura 13. Riesgo psicosocial

Cuando hablamos de la Prevención de Riesgos Laborales nos referimos al conjunto de actividades desarrolladas en los centros de trabajo, dirigidas a eliminar o reducir en ella los riesgos que pueden dañar la salud de los trabajadores.

2.10 Vigilancia de Salud en los Trabajadores

La vigilancia de la salud es uno de los pilares de la prevención de riesgos laborales y una tarea relevante y específica de los servicios de Seguridad y Salud de las empresas.

Su objetivo principal es la detección de daños a la salud derivados del trabajo y como instrumento para la prevención integrado en un programa multidisciplinario y de acuerdo a actuaciones con sustento científico, validez, eficacia y eficiencia.

La vigilancia de la salud en el campo laboral abarca:

- a) Examen pre empleo o pre ocupacional.
- b) Evaluación o reconocimiento inicial (después de la incorporación al trabajo o de la asignación de una tarea con nuevos riesgos laborales).
- c) Evaluación o vigilancia periódica (que incorpora el concepto de seguimiento y planificación de la intervención).
- d) Evaluación en ausencias prolongadas.
- e) Examen de retiro

2.10.1 *Exámenes pre-ocupacionales.* Se refiere a la práctica de reconocimientos médicos previo al establecimiento de la relación laboral que complementa el proceso de selección de trabajadores para ocupar los distintos puestos de trabajo.

2.10.2 *Examen inicial.* La evaluación inicial de todo trabajador al incorporarse a un puesto de trabajo, o tras la asignación de nuevas tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

2.10.3 *Exámenes periódicos.* Estos exámenes tienen como propósito, la detección temprana y tratamiento de alguna enfermedad ocupacional. Los exámenes periódicos pueden servir también para la detección de enfermedades no relacionadas con el trabajo, tal es el caso de la hipertensión, diabetes o enfermedades malignas. También pueden incluirse algunos exámenes de descartar como la mamografía, Pruebas prostáticas y prueba de Papanicolaou. Los exámenes periódicos deben realizarse al menos dos veces al año.

2.10.4 *Exámenes de reintegro*. Tras ausencia prolongada por motivos de salud la vigilancia tiene la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales, detectar posibles nuevas susceptibilidades y recomendar acciones apropiadas de protección de la salud. Esta estrategia tiene carácter temporal.

2.10.5 *Exámenes de retiro*. Evaluación médica ejecutada cuando se termina la relación laboral, con el objeto de valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de la Institución.

2.11 Seguimiento Ambiental y Biológico

2.11.1 *Seguimiento ambiental*. El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de la actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo. El Seguimiento Ambiental puede consistir de varios mecanismos:

- a) *Monitoreo interno (auto monitoreo, self-monitoring)*: Seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos, así como por evaluación de todos los datos obtenidos, para la determinación de los parámetros de calidad y/o alteraciones en los medios físico, biótico y/o sociocultural.
- b) *Control ambiental*: Proceso técnico de carácter fiscalizador concurrente, realizado por la autoridad ambiental de aplicación o por terceros contratados para el efecto y tendiente al levantamiento de datos complementarios al monitoreo interno del promotor de una actividad o proyecto; implica la supervisión y el control del cumplimiento del plan de manejo ambiental de toda actividad o proyecto propuesto durante su implementación y ejecución, incluyendo los compromisos establecidos en la licencia ambiental.

- c) *Auditoría ambiental*: Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizado generalmente por un tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoría (de cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoría.
- d) *Vigilancia comunitaria*: Actividades de seguimiento y observación que realiza la sociedad en general sobre actividades y proyectos determinados, por los cuales puedan ser afectados directa o indirectamente, y para velar sobre la preservación de la calidad ambiental.

Los detalles del seguimiento Ambiental serán normados por la Autoridad Ambiental Nacional

2.11.2 *Seguimiento biológico*. Biomonitorio, un método para medir las cantidades de químicos tóxicos en los tejidos humanos, es una herramienta valiosa para el estudio de los productos químicos potencialmente dañinos del medio ambiente. Datos del biomonitorio se han utilizado para confirmar la exposición a productos químicos y validar las políticas de salud pública.

2.12 Actividades Proactivas y Reactivas Básicas

2.12.1 Investigación de accidentes e incidentes.

- a) Metodología estandarizada para identificar la causalidad del siniestro considerando los factores: conducta del hombre, técnicos y administrativos o por déficit en la gestión.
- b) Establecimiento de los correctivos
- c) Metodología de Evaluación del Sistema de investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

2.12.2 *Programas de mantenimiento*. La empresa debe tener un diagnóstico que especifique las necesidades de mantenimiento. Debe tener un plan de mantenimiento que involucre entre otros aspectos mantenimiento de áreas de actividad mecánica, eléctrica e instrumentación.

a) *Mantenimiento preventivo*: Revisiones periódicas y sustitución de piezas según sus horas de funcionamiento, coincidiendo con paradas programadas.

b) *Mantenimiento predictivo*: control de todos los parámetros importantes de las máquinas, mediante técnicas avanzadas de diagnóstico.

c) *Mantenimiento correctivo*: Reparación de la maquinaria cuando se han averiado.

d) *Evaluación regular del programa de Mantenimiento*.

2.12.3 *Programas de inspecciones planeadas*. La empresa deberá contar con un plan de inspecciones generales planeadas que entre otros puntos incluya.

- a) Un responsable idóneo para realizar las inspecciones;
- b) La identificación de todas las estructuras /áreas que necesitan ser inspeccionadas;
- c) Se deben identificar todas las partes y artículos críticos de equipos, materiales, estructuras y áreas;
- d) Estarán establecidas la frecuencia de las inspecciones;
- e) Se utilizarán listas de inspección o verificación.
- f) Existirán procedimientos de seguimientos para verificar que se corrigen los factores de riesgo;
- g) Se realizará el análisis de informe de inspección;
- h) Metodología de evaluación del programa de inspecciones planeadas.

2.12.4 *Planes de emergencia y contingencia*. Son el conjunto de acciones que desarrolla el sistema de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos Mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora.

Se entiende por plan de contingencia los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

2.12.5 *Equipos de protección personal (EPP)*. Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. [21]



Figura 14. Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de Ingeniería.

2.12.5.1 *Requisitos de un E.P.P.*

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

2.12.5.2 *Clasificación de los E.P.P.*

1. Protección a la Cabeza (cráneo).
2. Protección de Ojos y Cara.
3. Protección a los Oídos.
4. Protección de las Vías Respiratorias.

5. Protección de Manos y Brazos.
6. Protección de Pies y Piernas.
7. Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura.
8. Ropa de Trabajo.
9. Ropa Protectora.

1.- Protección a la cabeza. Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.

Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza, también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.

El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.



Figura 15. Protección para la cabeza

2.- Protección de ojos y cara. Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.



Figura 16. Protección visual

Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.



Figura 17. Gafas protectoras

Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.

Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.



Figura 18. Máscara protectora

También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

2.1 Protección para los ojos: Son elementos diseñados para la protección de los ojos, y dentro de estos encontramos:

- Contra proyección de partículas.
- Contra líquidos, humos, vapores y gases

- Contra radiaciones.



Figura 19. Protección para los ojos

2.2 Protección a la cara: Son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos:

Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador), están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.

Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.

3.-Protección de los oídos. Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.

Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.



Figura 20. Tapones auditivos

Orejas, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.



Figura 21. Orejas

4.- Protección respiratoria. Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

Limitaciones generales de su uso.

- Estos respiradores no suministran oxígeno.
- No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.



Figura 22. Protección respiratoria

5.- *Protección de manos y brazos.* Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.

Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.

No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.

Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

6.- *Protección de pies y piernas.* El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Tipos de calzado. Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.

Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.

Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.

Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.



Figura 23. Zapatos de trabajo

7.- Cinturones de seguridad para trabajo en altura. Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.

Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:

Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.



Figura 24. Arnés de seguridad

8.- *Ropa de trabajo.* Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de uso. La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.

No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

9.- *Ropa protectora.* Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.



Figura 25. Ropa de trabajo

Tipo de ropa protectora. Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.

Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.

Para trabajos en equipos que emiten radiación (rayos x), se utilizan mandiles de plomo.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

3.1 Información General de la Facultad

3.1.1 *Identificación de la facultad.*

Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS – ESPOCH

Decana: Dr. Yolanda Díaz

Actividad: Educación Superior

Teléfono: (03) 2 968912 – ext. 162

E-mail: fciencias@esPOCH.edu.ec

Ubicación: Panamericana Sur Km 1 ½

Ciudad: Riobamba

Provincia: Chimborazo

3.1.2 Orgánico estructural de la facultad.

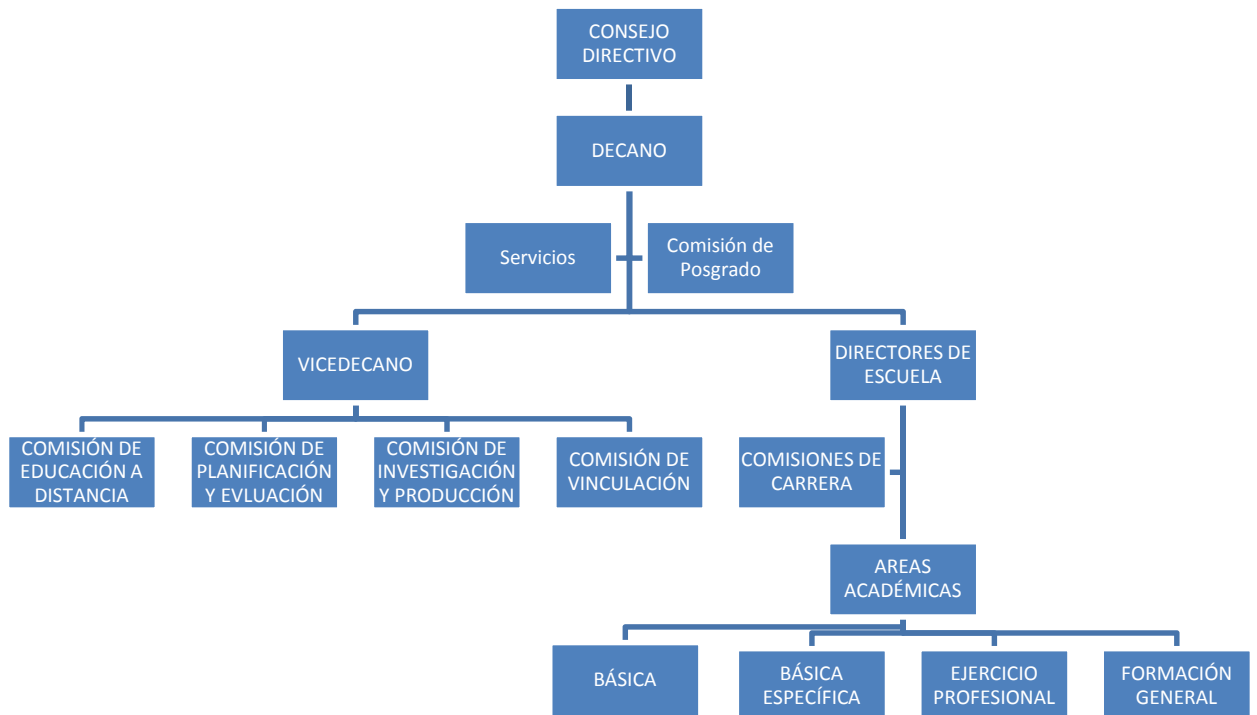


Figura 26. Organigrama estructural de la facultad

3.1.3 *Política de seguridad y salud.* Actualmente y sustentados por un previo estudio de la Facultad se determinó que ésta no cuenta con una política de seguridad y salud establecida, pero una pequeña parte de sus instalaciones cuenta con:

- Señalización.
- Acciones de sustitución y control en el sitio de generación de riesgos.
- Dotación de EPI's

3.1.4 *Misión y visión de la facultad.*

3.1.4.1 *Misión.* Formar profesionales de manera integral con conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos, mediante programas académicos en diferentes modalidades; capacitados para responder a las necesidades de la sociedad y el desarrollo sustentable del país

3.1.4.2 *Visión.* Ser una unidad académica líder en la formación de profesionales con excelencia científica, tecnológica, humanística y ecológica, mediante programas

educativos acreditados de pre y postgrado, que contribuyan al desarrollo socioeconómico nacional e internacional.

3.1.5 Áreas objeto de análisis en la facultad.

- Bodega
- Laboratorio de Análisis Clínicos
- Laboratorio de Prácticas del Área Clínica
- Laboratorio de Microbiología de Alimentos
- Laboratorio de Microbiología Clínica
- Laboratorio de Parasitología
- Laboratorio de Análisis Técnicos
- Laboratorio de Computación de Estudiantes 1
- Laboratorio de Computación de Estudiantes 2
- Laboratorio de Computación de Docentes
- Laboratorio de Instrumental
- Laboratorio de Energías Alternativas
- Laboratorio de Físico Química
- Laboratorio de Química Orgánica
- Laboratorio de Productos Naturales
- Laboratorio de Química General e Inorgánica
- Laboratorio de Bioquímica
- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Química Analítica
- Laboratorio de Química Industrial
- Laboratorio de Alimentos
- Laboratorio HPLC
- Laboratorio Bioterio
- Laboratorio de Biotecnología Ambiental
- Laboratorio de Ingeniería en Procesos
- Laboratorio de Operaciones Unitarias
- Laboratorio de Fitoquímica
- Laboratorio de Farmacia

- Laboratorio de Cosmetología
- CITEFARM

Ver anexo A: Layout de la Facultad de Ciencias

3.2 Elaboración de la Hoja del Proceso Productivo por Puesto de Trabajo

Para efectuar la identificación de riesgos laborales fue necesario establecer y conocer las diferentes actividades que se llevan a cabo en la Bodega y Laboratorios de la Facultad, para esto fue necesaria la utilización de hojas de proceso como se muestra en el siguiente ejemplo para el proceso de entrega de materiales en la Bodega:

DIAGRAMA DEL PROCESO <i>tipo hombre</i>				
Empresa: Facultad de Ciencias	Operación: Entrega de reactivos			Estudio N° : 01
Departamento: Bodega	Operario: Varios Maquina: -----	Analista: David Ruiz Mauricio cruz	Método: <i>Actual</i>	Fecha: 2011/12/05
Plano No: 01				Equivalencias:
Pieza No: 01				
Símbolos	N° Ope.	Distancia (m)	Tiempo (s)	Descripción del proceso
● ⇨ □ D ▽	1		60	Receptar pedido de usuarios
○ ⇨ ■ D ▽	1		220	Verificar existencia de reactivo solicitado
○ ⇨ □ D ▽	1	10	15	Llevar a mesa de entrega
● ⇨ □ D ▽	2		300	Ingresar fecha y reactivo en formulario
○ ⇨ ■ D ▽	2		185	Verificar reactivos con formulario
● ⇨ □ D ▽	3		3	Entregar reactivo solicitado

Figura 27. Diagrama de proceso

Ver anexo B: Diagramas de proceso de la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.

3.3 Evaluación de DCI (defensa contra incendios), Orden y Limpieza, Señalización, EPI's

3.3.1 Defensa contra incendios.

3.3.1.1 *Sistema de extintores.* Actualmente se cuenta con un sistema de uso de extintores en la Facultad, pero la mayoría de los cuales se encuentran en mal estado o su contenido ya ha caducado, a continuación veremos los extintores con los que cuentan la bodega y los Laboratorios de la Facultad:

Tabla 2. Sistema de extintores

Lugar	Tipo	Capacidad lbs.	Cantidad	Estado
Bodega	PQS	10	3	Recargar
Bodega	PQS	20	1	Recargar
Laboratorio de Análisis Clínicos	CO2	10	1	Recargado
Laboratorio de Microbiología de Alimentos	CO2	10	1	Recargado
Laboratorio de Análisis Técnicos	CO2	10	1	Recargado
Laboratorio de química General e Inorgánica	CO2	5	1	Recargar
CITEFARM	CO2	5	2	Recargado

Ver anexo C: Ubicación actual de extintores.

3.3.1.2 Deficiencias detectadas en el sistema D .C. I actual.

- En la mayoría de laboratorios no existen extintores.
- Los extintores no se encuentran correctamente ubicados, incumpliendo así con la norma referente a la altura, y señalización con la que deben cumplir.
- Los extintores existentes no poseen la etiqueta con sus respectivas características, lo que hace imposible saber el tipo y si se encuentra dentro de la fecha para la cual ha sido fabricado.
- No existe una planificación de mantenimiento y recarga de los extintores, por lo que la mayoría de estos se encuentran en mal estado.
- Existen obstáculos impidiendo así la facilidad de acceso en caso de emergencia.
- No cuenta con un plan de emergencia o un manual de procedimientos que indiquen cómo se debería actuar en caso de incendio y el manejo adecuado del extintor.
- No existe ningún sistema contra incendios que alerte en caso de generarse uno.

3.3.2 *Orden y limpieza aplicando las 9's.* La Bodega es un lugar muy importante para la Facultad, ya que aquí se almacenan los materiales y productos químicos que son utilizados en las diferentes prácticas docentes y por esto es necesario mencionar algunas deficiencias que se pueden observar en sus instalaciones:

- Los productos químicos o reactivos no se encuentran debidamente clasificados de acuerdo al tipo y grado de peligrosidad, pudiendo generar accidentes debido a las reacciones químicas que se forman entre estos.
- Existe un desorden parcial, debido a la acumulación de materiales y objetos que ya no están en uso, con lo que se obstaculiza el traslado del personal hacia algunas áreas de la bodega.



Figura 28. Desorden en la bodega

Por otra parte se tiene los Laboratorios en los que se realizan prácticas de docencia e investigación, en estos también se pudieron encontrar varias anomalías en cuanto al orden y limpieza:

- Se tiene mucho equipo y material obsoleto que ocupa un gran espacio en muchos laboratorios, lo cual genera desorden y no permite desarrollar las actividades de una manera adecuada.
- Varios laboratorios no cuentan con las instalaciones o lugares adecuados para almacenar los materiales y equipos q se utilizan, esto ha generado que se estén almacenando los mismos en los puestos de trabajo.
- Por otra parte existen laboratorios en los que se está almacenando los desechos o reactivos químicos utilizados en las prácticas, con lo que se podría producir accidentes debido a que no están clasificados correctamente y en buenas condiciones.



Figura 29. Almacenamiento indebido de sustancias químicas

3.3.3 *Señalización.* La bodega y Laboratorios de la Facultad no cuentan con la señalización de seguridad necesaria y en algunas áreas no existe ningún tipo de señalización y la poca señalización que existe se encuentra deteriorada, mal ubicada o no es la adecuada, debido a esto las personas no conocen de las disposiciones que se debería tomar en cuenta para cada área.

3.3.4 *Equipo de protección colectiva.* Existen varios equipos de protección colectiva en la Bodega y Laboratorios de la Facultad como ventiladores, barandales, campanas de extracción de gases, etc., pero muchos de estos han culminado con su tiempo de vida útil, haciendo que no se preste la protección necesaria para las personas que laboran en estos lugares. Además a continuación se indica varios puntos que hacen referencia a las inexistencias de equipo de protección colectiva:

- En la Bodega se nota la falta de un sistema adecuado de extracción de gases y vapores que permita que los empleados puedan efectuar sus labores en las condiciones apropiadas.
- Falta de compromiso de los niveles directivos en cuanto a brindar capacitación a los empleados en lo referente al manejo de sustancias peligrosas.
- No existe un plan de mantenimiento de las campanas de extracción de gases de los laboratorios, debido a esto algunas se encuentran deterioradas sin cumplir la función para la que han sido construidas, y en algunos casos se han convertido en bodega de sustancias utilizadas en las prácticas.



Figura 30. Falta de mantenimiento a campanas de extracción

3.3.5 *Equipo de protección individual.* El equipo de protección individual utilizado es casi nulo, es así que:

- Utilizan como único equipo de protección para trabajar en los laboratorios el mandil.
- Solamente en el laboratorio de Análisis Clínicos cuentan sus trabajadores con equipo de protección personal como guantes, mascarillas y mandil, pero cabe recalcar que esto se ha logrado por autogestión del laboratorio.
- A los trabajadores de la bodega se les ha facilitado máscaras de filtro muy apropiadas para trabajar en este lugar, ya que existe la presencia de gases y vapores químicos, pero estas están deterioradas debido a que no se les ha brindado un mantenimiento adecuado y por la falta de filtros de repuesto.
- En la mayoría de laboratorios existe un desinterés por parte de los responsables y/o asistentes en hacer que las personas que ingresen a estos lugares cuenten con el equipo de protección individual apropiado al realizar sus actividades.



Figura 31. Manipulación de sustancias químicas sin EPI

3.4 Aplicación de la Matriz de Análisis y Evaluación de Riesgos

Para poder efectuar la evaluación de los riesgos laborales que se tiene en la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ha sido necesaria la utilización del Método de Triple Criterio.

Ver anexo D: Matriz de evaluación de riesgos, modelo ecuador.

3.4.1 *Descripción de método.* El Método de Triple Criterio permite determinar los riesgos existentes en un puesto de trabajo, el mismo que parte del análisis del diagrama de proceso, el cual identifica los peligros existentes mediante unas fichas de evaluación, para luego poder cuantificar estos riesgos mediante la matriz de cualificación o estimación cualitativa del Riesgo.

Tabla 3. Factores de la Matriz de Riesgo.

FACTORES	FACTORES DE LA MATRIZ DE RIESGO
Físico	
Mecánicos	
Químicos	
Biológicos	
Ergonómicos	
Psicosociales	
Riesgos de accidentes mayores	

Primeramente se evalúa la probabilidad de ocurrencia tomando en cuenta el valor de la magnitud que puede ser baja, media o alta.

Tabla 4. Evaluación de la Probabilidad de ocurrencia.

Valor	Magnitud	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
1	Bajo	
2	Media	
3	Alta	

A continuación se evaluará la gravedad del daño a la salud considerando a la magnitud del mismo que puede ser ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino.

Tabla 5. Gravedad del Daño.

Valor	Magnitud	GRAVEDAD DEL DAÑO
1	Ligeramente dañino	
2	Dañino	
3	Extremadamente dañino	

Además es necesario evaluar la vulnerabilidad de la gestión para lo cual se tomará en cuenta las siguientes consideraciones:

Tabla 6. Vulnerabilidad.

Valor	Magnitud	VULNERABILIDAD
1	Mediana gestión	
2	Incipiente gestión	
3	Ninguna gestión	

Finalmente se debe sumar los valores de los puntos antes mencionados para cuantificar la estimación del riesgo y se tendrá como resultado la siguiente evaluación:

Tabla 7. Estimación del Riesgo.

Valor	Magnitud	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
4y3	Riesgo moderado	
6y5	Riesgo importante	
9,8y7	Riesgo intolerable	

3.4.2 *Análisis y medición de las variables de riesgo aplicando la matriz de riesgos.* A continuación se realizará el análisis y medición de las variables de riesgo aplicando la matriz de riesgos laborales, para esto se han seleccionado los siguientes lugares de trabajo y los procesos que se realizan en los mismos:

Tabla 8. Lugares y procesos objeto de análisis

N°	Lugar analizado	Proceso analizado
1	Bodega	Entrega de Materiales
2	Bodega	Recepción de Materiales
3	Bodega	Entrega de Reactivos
4	Bodega	Recepción de Reactivos
5	Laboratorio de Análisis Clínicos	Procedimiento General de Análisis
6	Laboratorio de Prácticas del Área Clínica	Procedimiento General de Análisis
7	Laboratorio de Microbiología de Alimentos	Trabajo con Microorganismos Aplicando Técnicas Convencionales
8	Laboratorio de Microbiología Clínica	Procedimiento General de Análisis
9	Laboratorio de Parasitología	Extracción de ADN
10	Laboratorio de Análisis Técnicos	Determinación de la Demanda Química de Oxígeno
11	Laboratorio de Computación de Estudiantes	Actividades del Asistente de Laboratorio
12	Laboratorio de Computación de Docentes	Uso del Laboratorio
13	Laboratorio de Instrumental	Actividades del Asistente de Laboratorio
14	Laboratorio de Instrumental	Determinación Fotométrica de

		Hierro
15	Laboratorio de Energías Alternativas	Generación de Biogás
16	Laboratorio de Físico Química	Actividades del Asistente de Laboratorio
17	Laboratorio de Físico Química	Electrólisis del Agua
18	Laboratorio de Físico Química	Recubrimiento Metálico
19	Laboratorio de Química Orgánica	Actividades del Asistente de Laboratorio
20	Laboratorio de Química Orgánica	Preparación de Bromuro de Etilo
21	Laboratorio de Productos Naturales	Determinación de Cenizas Totales
22	Laboratorio de Química General e Inorgánica	Actividades del Asistente de Laboratorio
23	Laboratorio de Química General e Inorgánica	Preparación de Ácido Clorhídrico
24	Laboratorio de Química General e Inorgánica	Titulación
25	Laboratorio de Química General e Inorgánica	Obtención de Nitrógeno
26	Laboratorio de Bioquímica	Cromatografía en Papel Ascendente de Azúcares
27	Laboratorio de Física	Procedimiento General de Prácticas
28	Laboratorio de Química Analítica	Actividades del Asistente de Laboratorio

29	Laboratorio de Química Analítica	Marcha Analítica de Cationes del Grupo 2
30	Laboratorio de Química Analítica	Titulaciones por Neutralización de un Ácido y Base Débiles
31	Laboratorio de Química Industrial	Obtención de Pulpa de Fruta
32	Laboratorio de Alimentos	Actividades del Asistente de Laboratorio
33	Laboratorio de Alimentos	Determinación de Humedad y Sustancia Seca
34	Laboratorio de Alimentos	Determinación de Cenizas
35	Laboratorio de Alimentos	Determinación de Proteína Cruda por el Método de Microkjeldhal
36	Laboratorio de Alimentos	Determinación de Grasa Cruda
37	Laboratorio de Alimentos	Determinación de Fibra Cruda
38	Laboratorio HPLC	Cromatografía Líquida de Alta Presión
39	Laboratorio Bioterio	Reproducción y Crianza de Ratas
40	Laboratorio Bioterio	Prácticas Experimentales
41	Laboratorio de Biotecnología Ambiental	Aislamiento de Microorganismos
42	Laboratorio de Ingeniería en Procesos	Destilación ASTM
43	Laboratorio de Ingeniería en Procesos	Determinación de la Densidad API por el Método del Hidrómetro

44	Laboratorio de Ingeniería en Procesos	Determinación del Punto de Inflamación y el Punto de Fuego
45	Laboratorio de Operaciones Unitarias	Determinación de la Potencia de una Bomba
46	Laboratorio de Operaciones Unitarias	Construcción de la Curva de Equilibrio de la Torre de Enfriamiento de Agua por Evaporación
47	Laboratorio de Operaciones Unitarias	Determinación de la Viscosidad Dinámica
48	Laboratorio de Operaciones Unitarias	Molienda y Tamizaje
49	Laboratorio de Fitoquímica	Actividades del Asistente de Laboratorio
50	Laboratorio de Fitoquímica	Tamizaje Fitoquímico
51	Laboratorio de Farmacia	Pruebas de Medicamentos
52	Laboratorio de Cosmetología	Preparación de Shampoo
53	CITEFARM	Proceso Productivo

3.4.2.1 *Bodega*. La bodega de la Facultad de Ciencias es una unidad de apoyo académico que presta los servicios atendiendo a los docentes, empleados y estudiantes en la prestación de los materiales y reactivos necesarios para las diferentes prácticas estudiantiles.



Figura 32. Bodega de la Facultad de Ciencias

En este lugar se han determinado los procesos y riesgos que se presenta a continuación:

- ❖ *Entrega de materiales.*
- *Riesgos mecánicos.*
- *Espacio físico reducido.* El área de almacenamiento de materiales no es la adecuada, una parte de ésta se encuentra bajo las escaleras sin el espacio necesario, esto puede originar que los trabajadores pueden sufrir golpes.

Una vez evaluado el espacio físico en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 33. Espacio físico reducido

- *Obstáculos en el piso.* Una vez evaluados los obstáculos en el piso en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 34. Obstáculos en el piso de la bodega

Observando la figura se puede notar que en los pasillos se están almacenando varios materiales, haciendo que se dificulte la normal circulación de los trabajadores e inclusive pudiendo causar accidentes como caídas.

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Al tener que proveer materiales en su mayoría de vidrio y muy delicados, el trabajador se encuentra expuesto a sufrir cortaduras ya que estos muchas veces se encuentran rotos o fisurados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 35. Herramienta cortante

- *Trabajo a distinto nivel.* Las labores de entrega de materiales de los trabajadores de la bodega incluyen el traslado de un piso a otro transportando materiales, esto puede ocasionar que los trabajadores tropiecen y sufran caídas o golpes.

Una vez evaluado el trabajo a distinto nivel en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

- *Caída de objetos por derrumbamiento.* El almacenamiento de materiales en la Bodega se lo realiza mediante perchas de aproximadamente 2 metros de altura, lo que puede producir la caída de los objetos ya mencionados al tratar de manipularlos y así producir accidentes.

Una vez evaluada la caída de objetos por derrumbamiento en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 36. Objetos almacenados en estanterías

- *Caída de objetos en manipulación.* En la bodega se almacenan materiales de distintas formas, algunas de éstos pueden hacer que sea difícil manipularlos y causar accidentes, otro motivo para esto es la gran cantidad de objetos que en ocasiones transporta el trabajador.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* La cantidad y el indebido almacenamiento de las sustancias químicas en la Bodega hace que se genere una mezcla de gases emanados por las sustancias, a pesar de que el área de almacenamiento de sustancias químicas se encuentra aparte del área donde se almacenan los materiales existe notoriamente gran cantidad de gases al entregar los materiales y esto definitivamente resulta un riesgo para los trabajadores.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

- *Levantamiento manual de objetos.* Se observó que en ocasiones existe una gran cantidad de pedido de materiales y los trabajadores deben transportar manualmente todo esto, haciendo que su trabajo resulte un poco más agotador y afectando así el desempeño en su lugar de trabajo.

Una vez evaluado el levantamiento manual de objetos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Posición forzada (de pie).* Al tener que estar proveyendo de materiales durante toda la jornada laboral, los trabajadores pasan parados durante la mayor parte de este tiempo, causando cansancio físico en ellos.

Una vez evaluada la posición forzada en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.



Figura 37. Trabajo de pie

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trabajo a presión.* Al tener que atender a demasiados usuarios de la bodega, los trabajadores de la misma deben realizar su trabajo con mucha rapidez para poder abarcar a todos lo que al pasar el tiempo resulta afectando al trabajador.

Una vez evaluado el trabajo a presión en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

- *Trato con clientes.* El trabajo de proveer materiales necesarios para que los estudiantes realicen sus prácticas, implica necesariamente que se deba tratar con usuarios, esto al final de la jornada laboral lleva a un agotamiento al trabajador y con el pasar del tiempo se pueden presentar otros inconvenientes.

Una vez evaluado el trato con clientes en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

❖ *Recepción de materiales.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Al tener que recibir materiales en su mayoría de vidrio y muy delicados, el trabajador se encuentra expuesto a sufrir cortaduras ya que estos muchas veces se encuentran rotos o fisurados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* En la bodega se almacenan materiales de distintas formas, algunas de éstas pueden hacer que sea difícil manipularlas y causar accidentes, otro motivo para esto es la gran cantidad de objetos que en ocasiones manipula el trabajador.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* La cantidad y el indebido almacenamiento de las sustancias químicas en la Bodega hace que se genere una mezcla de gases emanados por las sustancias, a pesar de que el área de almacenamiento de sustancias químicas se encuentra aparte del área donde se almacena los materiales existe notoriamente gran cantidad de gases al entregar los materiales y esto definitivamente resulta un riesgo para los trabajadores.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

- *Posición forzada (de pie).* Al tener que estar almacenando los materiales durante buen tiempo de la jornada laboral, los trabajadores pasan parados durante ese tiempo, causando cansancio físico en ellos.

Una vez evaluada la posición forzada en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trabajo a presión.* Al tener que atender a demasiados usuarios de la bodega, los trabajadores de la misma deben realizar su trabajo con mucha rapidez para poder abarcar a todos lo que al pasar el tiempo resulta afectando al trabajador.

Una vez evaluado el trabajo a presión en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

- *Trato con clientes.* El trabajo de receptar y almacenar los materiales utilizados en las prácticas estudiantiles, implica necesariamente que se deba tratar con usuarios, esto al final de la jornada laboral lleva a un agotamiento al trabajador y con el pasar del tiempo se pueden presentar otros inconvenientes.

Una vez evaluado el trato con clientes en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

❖ *Entrega de reactivos.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Ventilación insuficiente.* En la bodega existe una falta notoria de ventilación, debido a que por el almacenamiento de una gran cantidad de sustancias químicas se generan gases y vapores de los mismos que afectan a la salud de los trabajadores.

Una vez evaluada la ventilación en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 38. Falta de ventilación

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Obstáculos en el piso.* Una vez evaluados los obstáculos en el piso en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 39. Sustancias químicas almacenadas en el piso de la bodega

Observando la figura se puede notar que en los pasillos se están almacenando varias sustancias químicas, haciendo que se dificulte la normal circulación de los trabajadores e inclusive pudiendo causar accidentes como caídas y derrames de dichas sustancias.

- *Caída de objetos por derrumbamiento.* El almacenamiento de las sustancias químicas en la Bodega también se lo realiza mediante perchas de aproximadamente 2

metros de altura, debido a la manipulación y la gran cantidad de estas, puede producirse el derrumbamiento de las mismas y causar graves accidentes.

Una vez evaluado la caída de objetos por derrumbamiento en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Caída de objetos en manipulación.* Al transportar las sustancias químicas para proveerlas existe el riesgo de caída de las mismas debido a que en ocasiones se transporta mucha cantidad o los envases no dan las facilidades de manipulación, siendo un gran riesgo para la salud de los trabajadores.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* La cantidad y el indebido almacenamiento de las sustancias químicas en la Bodega hace que se genere una mezcla de gases emanados por las sustancias, por la gran cantidad de estos gases resulta un riesgo inminente para los trabajadores que deben permanecer toda la jornada laboral en esas instalaciones.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 40 Almacenamiento de químicos que emanan gases

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para proveer y almacenar las sustancias químicas, los trabajadores de la bodega están toda la jornada laboral en permanente manipulación de éstas, debido a esto puede existir contacto con algunas de estas sustancias y causar graves lesiones a los trabajadores.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

- *Levantamiento manual de objetos.* Para entregar las sustancias químicas a los usuarios, el trabajador obligadamente debe transportar manualmente las mismas y en ocasiones debido a la cantidad resulta un poco pesado y causa algunas molestias físicas al trabajador.

Una vez evaluado el levantamiento manual de objetos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Posición forzada (de pie).* Al tener que estar proveyendo las sustancias químicas durante toda la jornada laboral, los trabajadores pasan parados durante la mayor parte de este tiempo, causando cansancio físico en ellos.

Una vez evaluada la posición forzada en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trabajo a presión.* Al tener que atender a demasiados usuarios de la bodega, los trabajadores de la misma deben realizar su trabajo con mucha rapidez para poder abarcar a todos lo que al pasar el tiempo resulta afectando al trabajador.

Una vez evaluado el trabajo a presión en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

- *Minuciosidad de la tarea.* El hecho de trabajar con algunas sustancias químicas muy peligrosas o muy volátiles hace que los trabajadores realicen su trabajo con mucho cuidado y preocupación, esto al pasar el tiempo conlleva a una enfermedad laboral en los trabajadores.

Una vez evaluado el trabajo a presión en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Trato con clientes.* El trabajo de proveer sustancias químicas necesarias para las prácticas estudiantiles durante toda la jornada laboral implica que se deba tratar con usuarios, esto al final de la jornada laboral lleva a un cansancio mental al trabajador y con el pasar del tiempo se pueden presentar otros inconvenientes.

Una vez evaluado el trato con clientes en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En la bodega se almacena gran cantidad de sustancias químicas, muchas de ellas son altamente inflamables y muy volátiles, Por esta razón se ha considerado que en este lugar existe un alto nivel de riesgo de incendio o explosión.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* El almacenamiento de las sustancias químicas en este lugar no es el adecuado, ya que se encuentran ubicadas por orden alfabético y no por grado de peligrosidad o por compatibilidad con otras sustancias, debido a esto resulta un riesgo muy importante para los trabajadores pudiendo ocasionar graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 41. Almacenamiento de productos químicos

❖ *Recepción de reactivos*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Obstáculos en el piso.* Al momento de almacenar las sustancias químicas el trabajador debe trasladarse hasta los lugares designados para esto, aquí se puede producir caídas debido a los obstáculos que se están almacenando en los pasillos.

Una vez evaluados los obstáculos en el piso de la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Al transportar las sustancias químicas para almacenarlas existe el riesgo de caída de las mismas debido a que en ocasiones se transporta mucha cantidad o los envases no dan las facilidades de manipulación, siendo un gran riesgo para la salud de los trabajadores.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* La cantidad y el indebido almacenamiento de las sustancias químicas en la Bodega hace que se genere una mezcla de gases emanados por las sustancias, por la gran cantidad de estos gases resulta un riesgo inminente para los trabajadores que deben permanecer toda la jornada laboral en esas instalaciones.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 42. Presencia de gases debido al almacenamiento de químicos

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para almacenar las sustancias químicas que han sido utilizadas por los estudiantes en sus prácticas, los trabajadores de la bodega permanecen en permanente manipulación de éstas, debido a esto puede existir contacto con algunas de estas sustancias y causar lesiones a los trabajadores.

Una vez evaluada la existencia de Gases en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

- *Levantamiento manual de objetos.* En ocasiones existen molestias físicas en los trabajadores de la bodega debido a que tienen que almacenar todas las sustancias químicas que han sido prestadas para las prácticas estudiantiles.

Una vez evaluado el levantamiento manual de objetos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Posición forzada (de pie).* Los trabajadores de la bodega pasan de pie debido a que al tener que almacenar todas las sustancias químicas prestadas para las prácticas estudiantiles no puede adquirir otra posición, generando cansancio en los trabajadores.

Una vez evaluada la posición forzada en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* El hecho tener que almacenar algunas sustancias químicas muy peligrosas o muy volátiles hace que los trabajadores realicen su trabajo con mucho cuidado y preocupación, esto al pasar el tiempo conlleva a una enfermedad psicológica en los trabajadores.

Una vez evaluado el trabajo a presión en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Trato con clientes.* El trabajo de recibir sustancias químicas que han sido utilizadas en las prácticas estudiantiles implica que se deba tratar con usuarios, esto al final de la jornada laboral lleva a un cansancio al trabajador y con el pasar del tiempo se pueden presentar otros inconvenientes.

Una vez evaluado el trato con clientes en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En la bodega se almacena gran cantidad de sustancias químicas, muchas de ellas son altamente inflamables y muy volátiles, Por esta razón se ha considerado que en este lugar existe un alto nivel de riesgo de incendio o explosión.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* El almacenamiento de las sustancias químicas en este lugar no es el adecuado, ya que se encuentran ubicadas por orden alfabético y no por grado de peligrosidad o por compatibilidad con otras sustancias, debido a esto resulta un riesgo muy importante para los trabajadores pudiendo ocasionar graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la Bodega mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

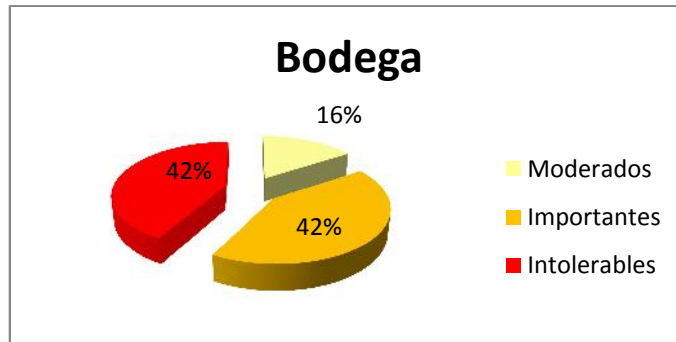


Figura 43. Porcentaje de riesgos en la bodega según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en la bodega se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 16%, riesgos importantes 42% y riesgos intolerables el 42%.

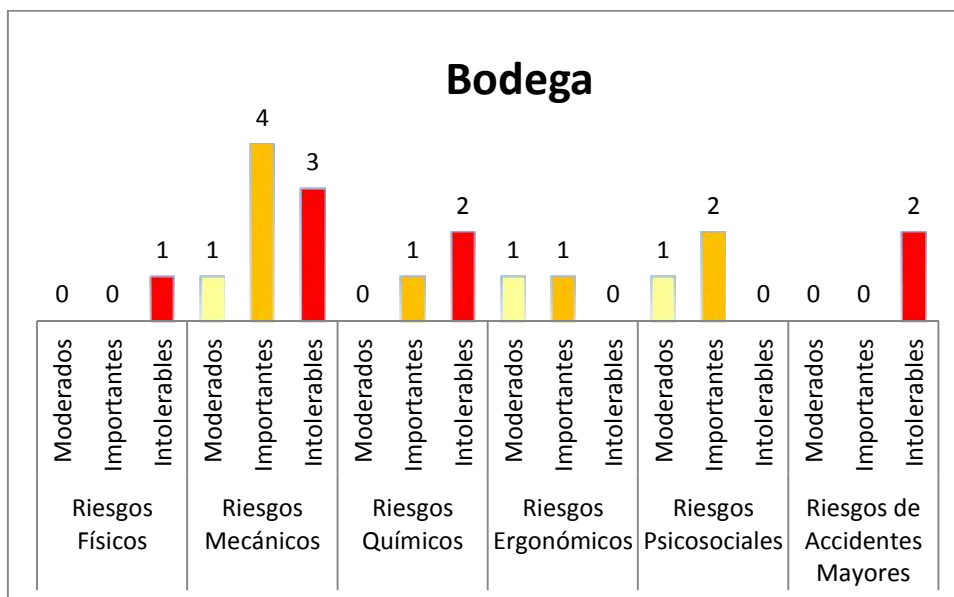


Figura 44. Riesgos identificados en la bodega según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en la Bodega se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 4.

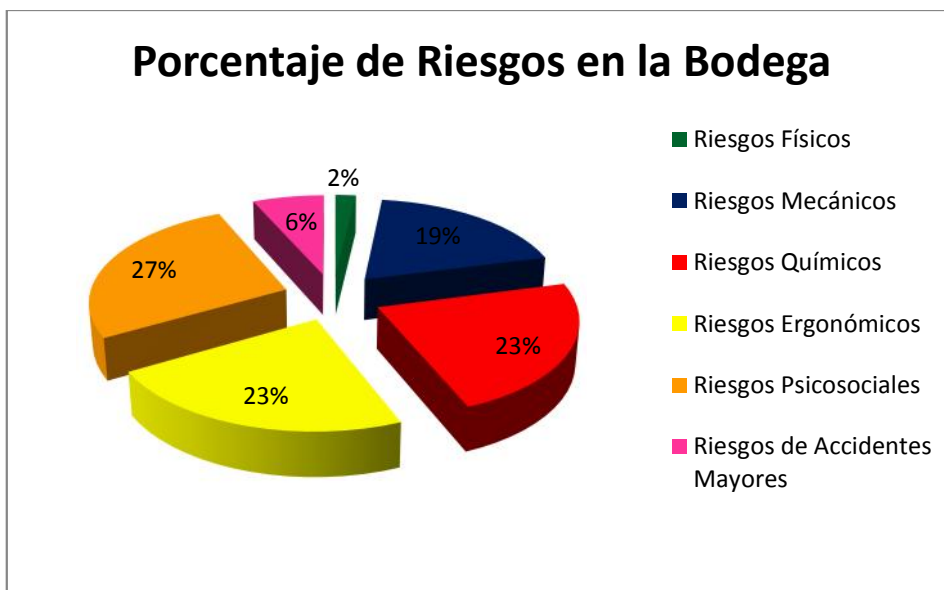


Figura 45. Porcentaje de riesgos en la bodega según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Bodega, se ha determinado que los riesgos psicosociales han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 27% del total.

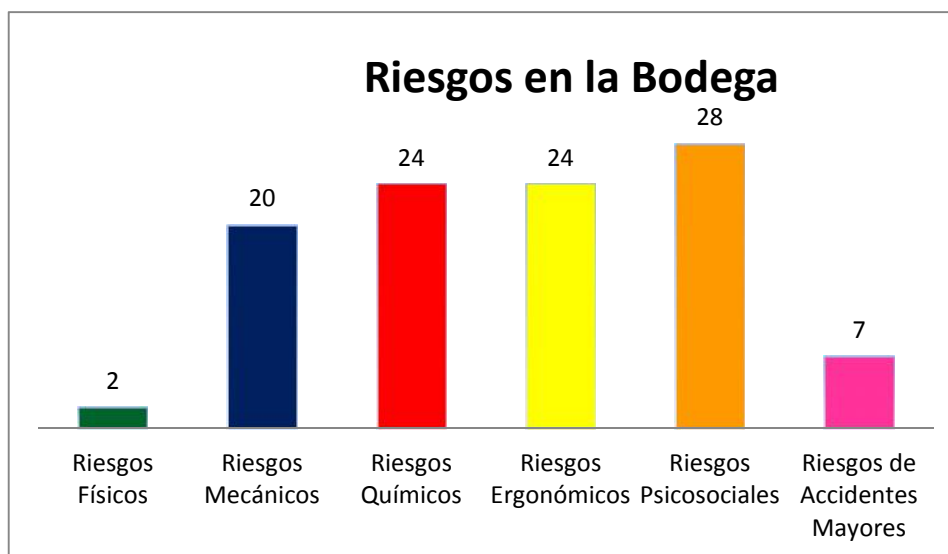


Figura 46. Riesgos identificados en la bodega según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Bodega, se puede observar que los riesgos psicosociales han sido identificados en 28 oportunidades.

3.4.2.2 *Laboratorio de análisis clínicos.* El Laboratorio de Análisis Clínicos tiene como objetivo la prestación de bienes y servicios a la comunidad.

El laboratorio realiza análisis bioquímicos y bacteriológicos para lo cual cuenta con profesionales especializados, equipos automatizados de última tecnología, reactivos y materiales garantizados, métodos actualizados y mantienen un constante control de calidad a sus análisis.



Figura 47. Laboratorio de análisis clínicos

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

- ❖ *Procedimiento general de análisis.*
- *Riesgos físicos.*
 - *Temperatura baja.* Debido a los procesos y actividades que se realizan en este laboratorio es necesario el uso de medios de congelamiento, para esto se utilizan congeladores, los cuales por su baja temperatura pueden producir afecciones al trabajador.

Una vez evaluada la temperatura en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 48. Área con temperatura baja

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En este laboratorio necesariamente se debe utilizar materiales de vidrio para realizar sus actividades, en ocasiones estos se rompen ocasionando que el trabajador esté expuesto a cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Caída de objetos en manipulación.* En algunas ocasiones existen actividades en las que se deben manipular gran cantidad de muestras, esto puede producir la caída de los mismos, afectando directamente al trabajador y a los objetos manipulados.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* En este Laboratorio es necesaria la utilización de las muflas y reverberos, al aumentar la temperatura esos generan superficies calientes y resultan un riesgo de quemadura para el trabajador.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 49. Equipo de alta temperatura

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para realizar los diferentes análisis en este Laboratorio se utilizan una gran cantidad de químicos, muchos de ellos son altamente peligrosos al entrar en contacto con las personas y por ende resulta un riesgo para los trabajadores de este lugar.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos (microorganismos).* Por lo general las muestras que se utilizan en este laboratorio para realizar los análisis son de sangre o heces, lo que hace que el trabajador manipule bacterias o microorganismos con lo que existe riesgo de contagio de alguna enfermedad.

Una vez evaluados los agentes biológicos en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Este es un laboratorio en el que se realiza varios análisis que requieren de mucha precisión y seriedad de sus actividades, debido a esto el

trabajador realiza varias actividades del proceso con mucho cuidado y teniendo las precauciones necesarias lo que a la larga repercutirá en su salud.

Una vez evaluada la minuciosidad de las tareas en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Trato con clientes y usuarios.* Para realizar la toma de la muestra y entregar los resultados de los análisis, el trabajador necesariamente debe tener trato con los clientes, en muchas ocasiones se vuelve difícil el tratar con estas personas generando un riesgo para el trabajador.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* Para realizar los análisis se utiliza algunas sustancias químicas, estas a su vez, una vez que han sido utilizadas son almacenadas en el mismo laboratorio y en condiciones no apropiadas, lo que puede llevar a producir graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en el Laboratorio de Análisis Clínicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

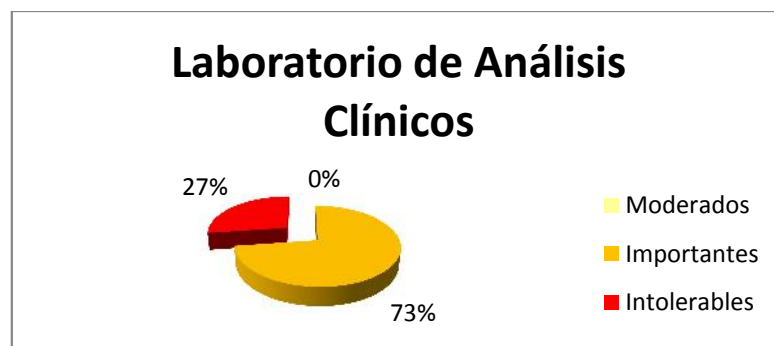


Figura 50. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de análisis clínicos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Análisis Clínicos se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 73% y riesgos intolerables el 27%.

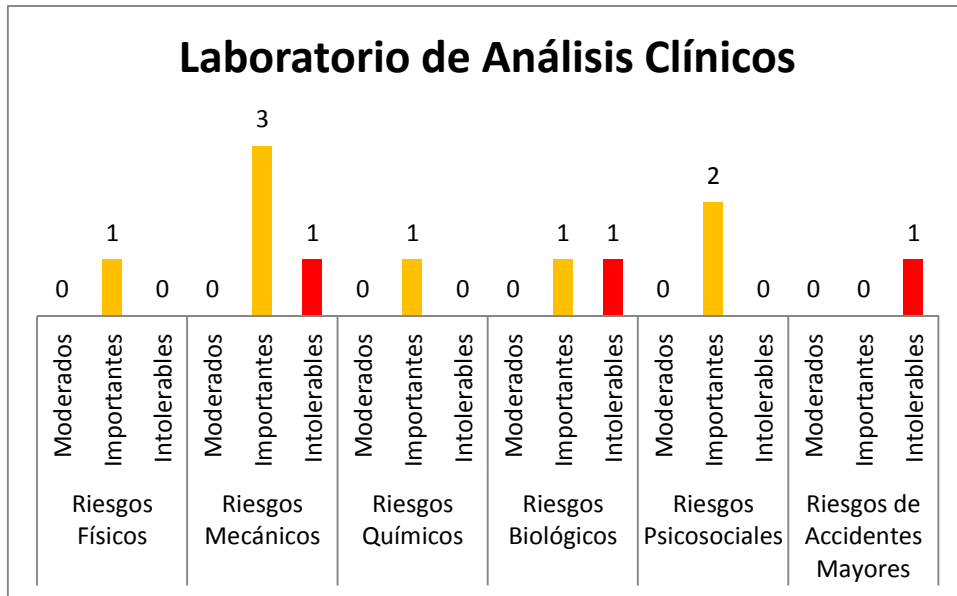


Figura 51. Riesgos identificados en el laboratorio de análisis clínicos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Análisis Clínicos se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

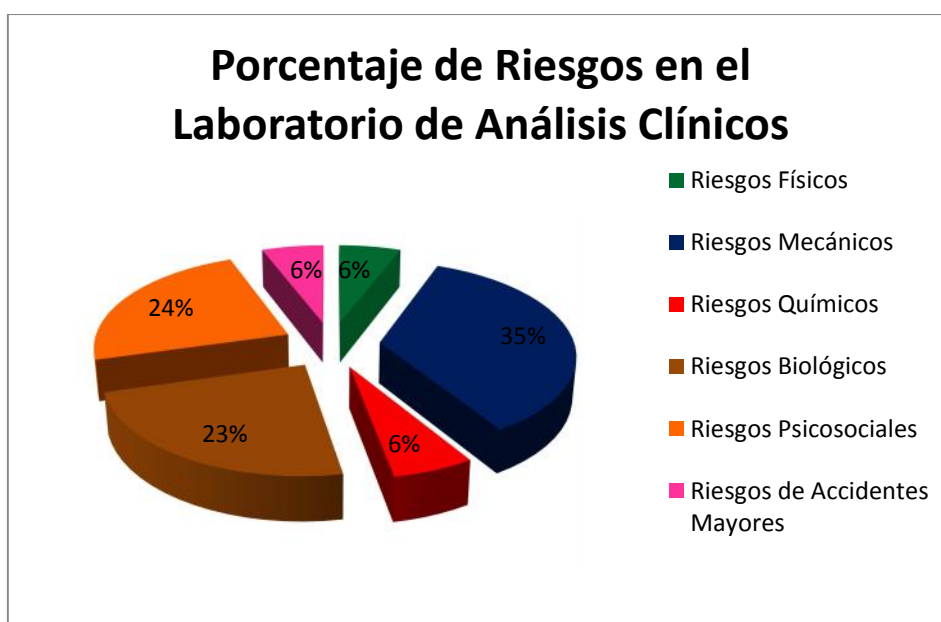


Figura 52. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de análisis clínicos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Análisis Clínicos, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 27% del total.

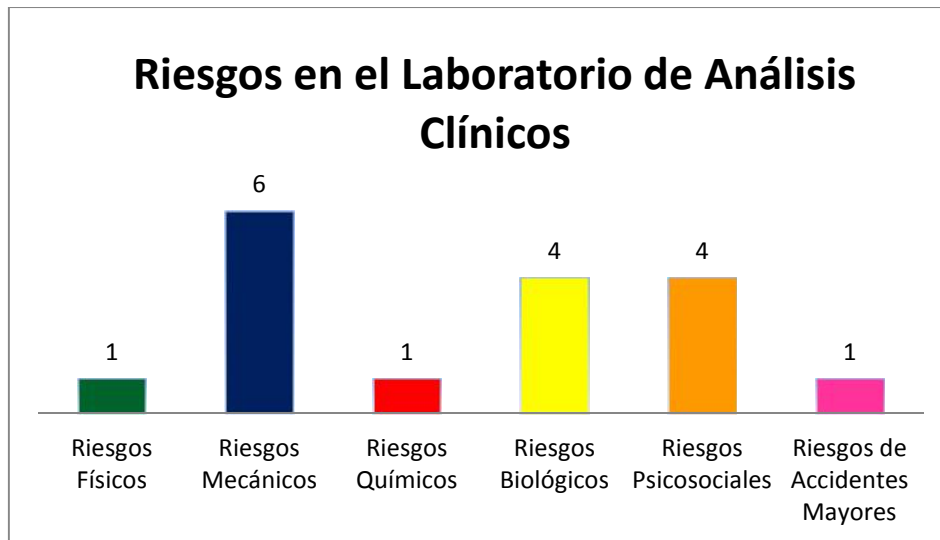


Figura 53. Riesgos identificados en el laboratorio de análisis clínicos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Análisis Clínicos, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 6 oportunidades.

3.4.2.3 *Laboratorio de análisis área clínica.* El Laboratorio de Análisis del Área Clínica es una unidad de apoyo académico de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias en el cual se realiza análisis bioquímicos y bacteriológicos como prácticas estudiantiles.

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Procedimiento general de análisis.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Temperatura baja.* Debido a los procesos y actividades que se realizan en este laboratorio en los cuales se debe preservar las muestras, es necesario el uso de medios de congelamiento, para esto se utilizan congeladores, los cuales por su baja temperatura pueden producir afecciones al trabajador.

Una vez evaluada la temperatura en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En este laboratorio necesariamente se debe utilizar materiales de vidrio para realizar sus actividades, en ocasiones estos se rompen ocasionando que el trabajador quede expuesto a cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Superficies o materiales calientes.* En este Laboratorio es necesaria la utilización de reverberos, al aumentar la temperatura esos generan superficies calientes y resultan un riesgo de quemadura para el trabajador.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para realizar los diferentes análisis en este Laboratorio se utilizan varios reactivos químicos, alguno de ellos son altamente peligrosos al entrar en contacto con las personas y por ende resulta un riesgo para los trabajadores de este lugar.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos (microorganismos).* Por lo general las muestras que se utilizan en este laboratorio para realizar los análisis son de sangre o heces, lo que hace que el trabajador manipule bacterias o microorganismos con lo que existe riesgo de contagio de alguna enfermedad.

Una vez evaluados los agentes biológicos en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Este es un laboratorio en el que se realizan varios análisis que requieren de mucha precisión y seriedad en sus actividades, debido a esto el trabajador realiza varias acciones del proceso con mucho cuidado y teniendo las precauciones necesarias lo que a la larga repercutirá en su salud.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Análisis del Área Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

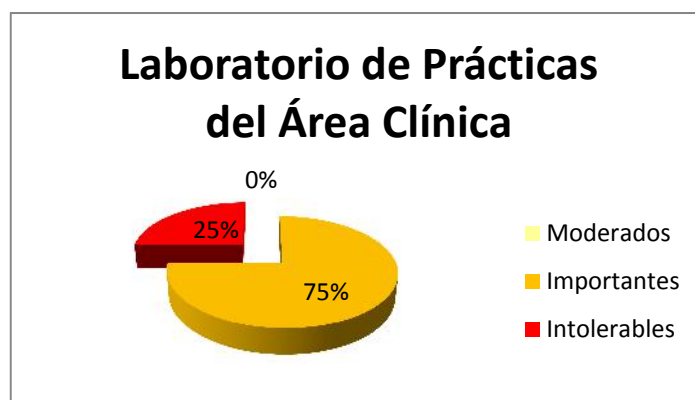


Figura 54. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de prácticas del área clínica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Prácticas del Área Clínica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 25%.

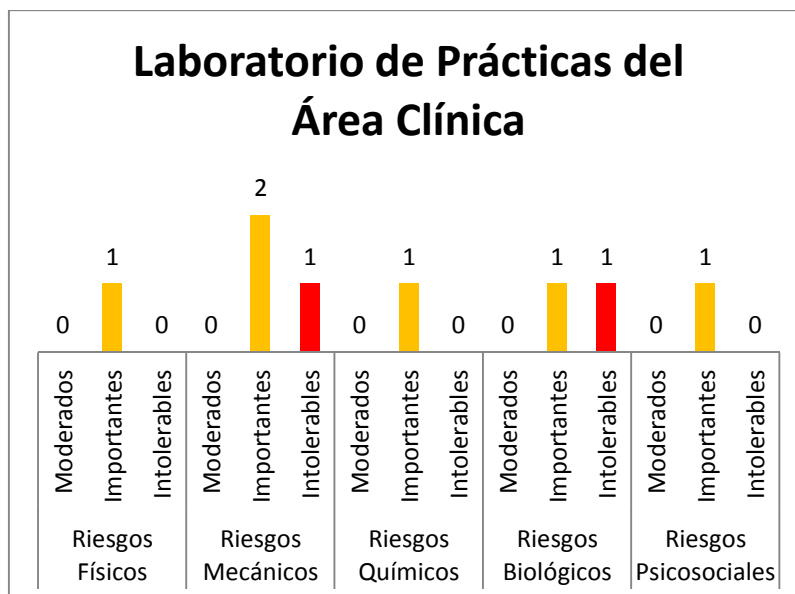


Figura 55. Riesgos identificados en el laboratorio de prácticas del área clínica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Prácticas del Área Clínica se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

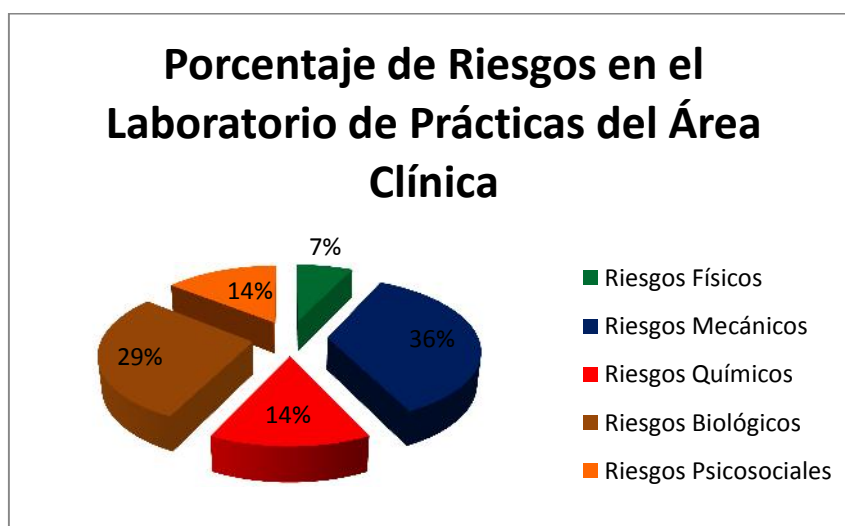


Figura 56. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de prácticas del área clínica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Prácticas del Área Clínica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 36% del total.

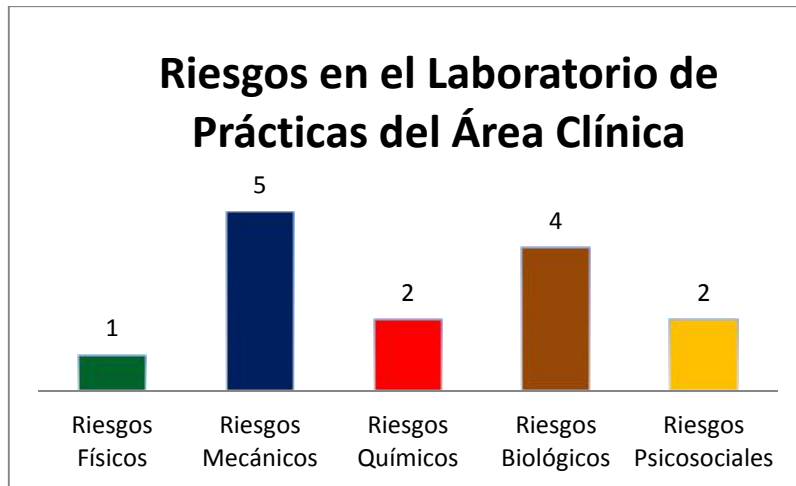


Figura 57. Riesgos identificados en el laboratorio de prácticas del área clínica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Prácticas del Área Clínica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 5 oportunidades.

3.4.2.4 *Laboratorio de microbiología de alimentos.* El Laboratorio de Microbiología de Alimentos es una unidad de apoyo académico de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias en el cual se realizan análisis microbiológicos como prácticas estudiantiles.



Figura 58. Laboratorio de microbiología de alimentos

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Temperatura baja.* Para mantener las condiciones de las muestras y de los medios de cultivo necesarios para realizar las prácticas, es necesario el uso de medios de congelamiento, para esto se utilizan congeladores, los cuales por su baja temperatura pueden producir afecciones al trabajador.

Una vez evaluada la temperatura en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 59. Congelador para muestras

- *Ventilación insuficiente.* En la realización de las prácticas estudiantiles se utilizan sustancias químicas que generan gases y vapores que afectan a la salud de las personas debido a que no cuentan con un sistema de extracción de gases.

Una vez evaluada la ventilación en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Obstáculos en el piso.* En este laboratorio existen muchos taburetes en el piso, lo que dificulta la normal circulación de las personas y puede causar golpes.

Una vez evaluados los obstáculos en el piso en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Desorden.* En este Laboratorio existe el almacenamiento de equipo y cajas con materiales obsoletos, lo cual produce un desorden en toda el área de trabajo y puede causar accidentes a las personas.

Una vez evaluado el Desorden en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 60. Desorden de los puestos de trabajo en el laboratorio de microbiología de alimentos

- *Manejo de herramienta cortante y o punzante.* Para realizar las prácticas estudiantiles se utilizan materiales de cristal, los cuales en ocasiones se rompen ocasionando que el trabajador quede expuesto a cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* En las diferentes actividades de este laboratorio se debe calentar las muestras en los reverberos, además para esterilizar los materiales se utiliza el autoclave, estas actividades generan superficies calientes en las que las personas pueden estar expuestas a quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En la preparación de reactivos para realizar las prácticas estudiantiles, debido a que se debe mezclar varias sustancias químicas se generan gases que afectan gravemente a la salud del trabajador.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para realizar los análisis en este laboratorio se utilizan sustancias químicas muy peligrosas que al entrar en contacto con las personas les puede afectar gravemente a su salud.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 61. Manipulación de químicos

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos (microorganismos).* Las muestras que se utilizan en las prácticas de este laboratorio contienen bacterias, debido a esto existe el riesgo de que las personas puedan ser contagiadas por las mismas.

Una vez evaluados los agentes biológicos en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En este laboratorio se utilizan sustancias químicas que al entrar en contacto con otras o por no encontrarse a las condiciones adecuadas pueden producir reacciones que llevarían a un incendio y ser muy riesgoso para la salud de las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Recipientes o elementos a presión.* Para encender los mecheros que existen en este laboratorio, existen dos cilindros de gas y hay riesgo de que exploten debido a que se encuentran desprotegidos y esto causaría un grave accidente.

Una vez evaluados los recipientes o elementos a presión en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 62. Tanques de gas junto a los puestos de trabajo

- *Presencia de puntos de ignición.* En este laboratorio existen mecheros que sirven para calentar materiales y reactivos en las prácticas estudiantiles, esto es un riesgo inminente para las personas ya que se podrían producir incendios.

Una vez evaluada la presencia de puntos de ignición en el trabajo con microorganismos aplicando técnicas convencionales en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

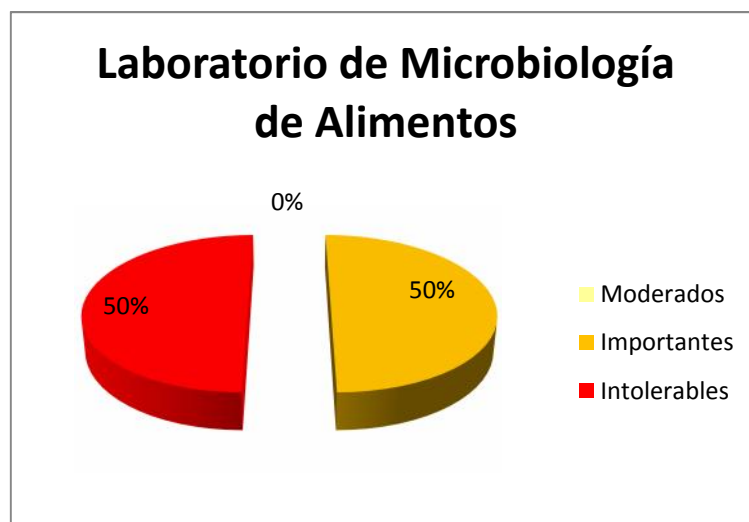


Figura 63. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de microbiología de alimentos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 50% y riesgos intolerables el 50%.

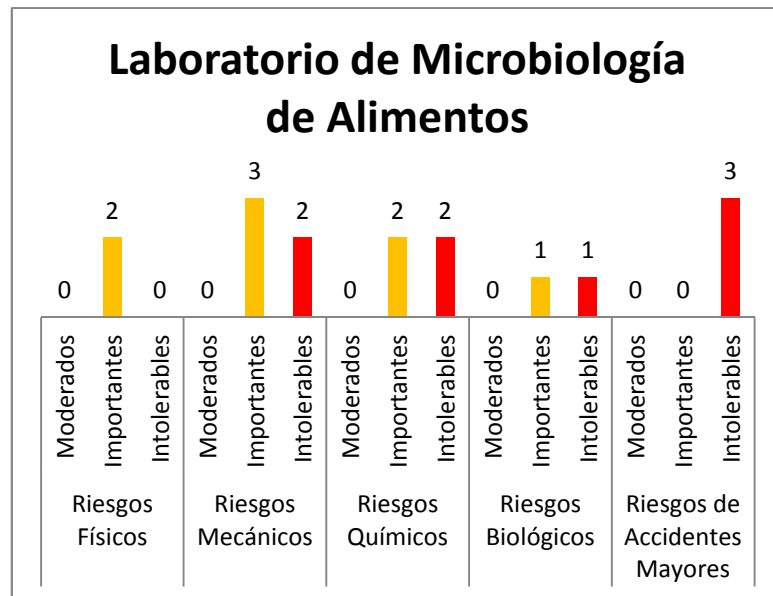


Figura 64. Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología de alimentos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3 y los riesgos intolerables en los riesgos de accidentes mayores también con un valor de 3.

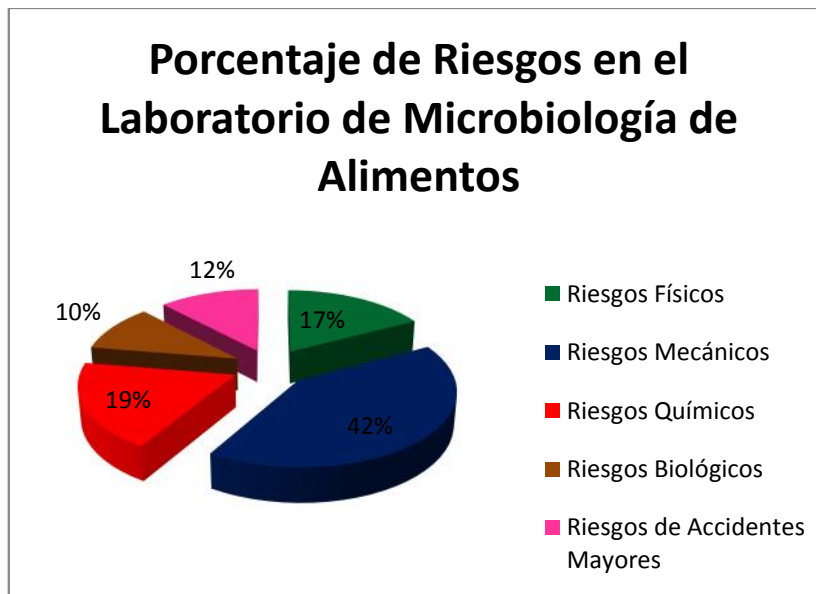


Figura 65. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de microbiología de alimentos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Microbiología de Alimentos, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 42% del total.

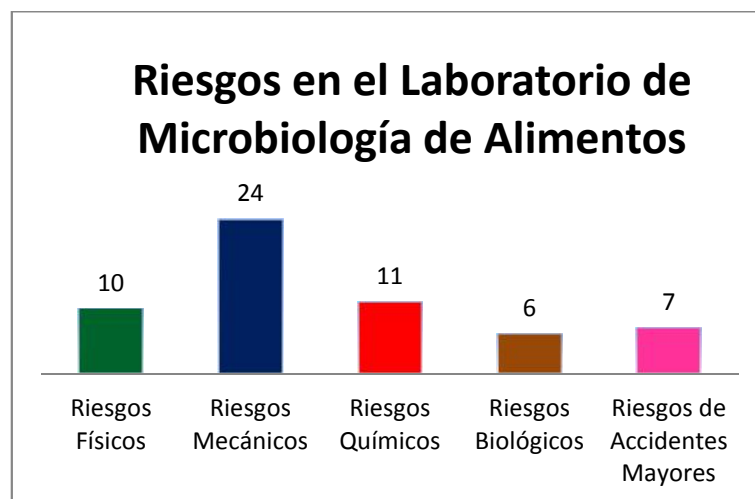


Figura 66. Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología de alimentos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Microbiología de Alimentos, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 24 oportunidades.

3.4.2.5 *Laboratorio de microbiología clínica.* El Laboratorio de Microbiología Clínica es una unidad de apoyo académico de las diferentes escuelas de la Facultad de Ciencias en el cual se realizan análisis microbiológicos y bacteriológicos para complementar los conocimientos de los estudiantes.



Figura 67. Laboratorio de microbiología clínica

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

- ❖ *Procedimiento general de análisis.*
- *Riesgos físicos.*
- *Ventilación insuficiente.* Al trabajar con sustancias químicas para las diferentes prácticas, se forman gases y vapores en toda el área de trabajo, debido a que el laboratorio no cuenta con un buen sistema de extracción de gases se puede generar una afección al sistema respiratorio de las personas.

Una vez evaluada la Ventilación en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 68. Falta de mantenimiento de la sorbona

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Para la preparación de reactivos se utilizan materiales de cristal que en algunas ocasiones se rompen, lo cual genera riesgo de cortadura para las personas que los utilizan.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Caída de objetos en manipulación.* En muchas ocasiones los materiales que se utilizan para las prácticas estudiantiles se encuentran mojados, estos al ser de cristal se vuelven resbalosos y pueden caerse al momento de manipularlos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* En la preparación de reactivos químicos se deben mezclar varias sustancias químicas que al reaccionar elevan su temperatura, además para esterilizar los materiales se deben ubicar éstos en las muflas que se encuentran a 90°C, lo cual es un riesgo para las personas.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En la preparación de reactivos para realizar las prácticas estudiantiles, debido a que se debe mezclar varias sustancias químicas se generan gases que afectan gravemente a la salud de las personas.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Necesariamente para preparar los reactivos y medios de cultivo que serán utilizados en las prácticas estudiantiles, se deben manipular sustancias químicas que al entrar en contacto con las personas pueden causar daños.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 9 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos (microorganismos).* Debido a que para las prácticas estudiantiles de este laboratorio se utilizan muestras de sangre y heces, es necesario que la persona esté en contacto con estas y debido a esto puede contagiarse de alguna enfermedad.

Una vez evaluados los agentes biológicos en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En este laboratorio se utilizan sustancias químicas que al entrar en contacto con otras o por no encontrarse a las condiciones adecuadas pueden producir reacciones que llevarían a un incendio y ser muy riesgoso para la salud de las personas.

Una vez evaluado el manejo de Inflamables y/o Explosivos en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Presencia de puntos de ignición.* Para calentar las muestras y materiales que se utilizan en las prácticas de este laboratorio, existen los mecheros a gas que representan un riesgo de incendio en este lugar.

Una vez evaluada la presencia de puntos de ignición en el procedimiento general de análisis del Laboratorio de Microbiología Clínica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 69. Mecheros en los puestos de trabajo

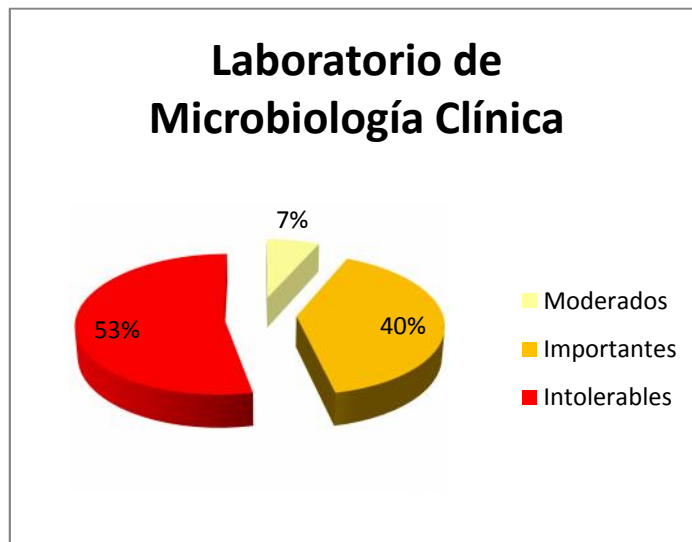


Figura 70. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de microbiología clínica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Microbiología Clínica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 7%, riesgos importantes 40% y riesgos intolerables el 53%.

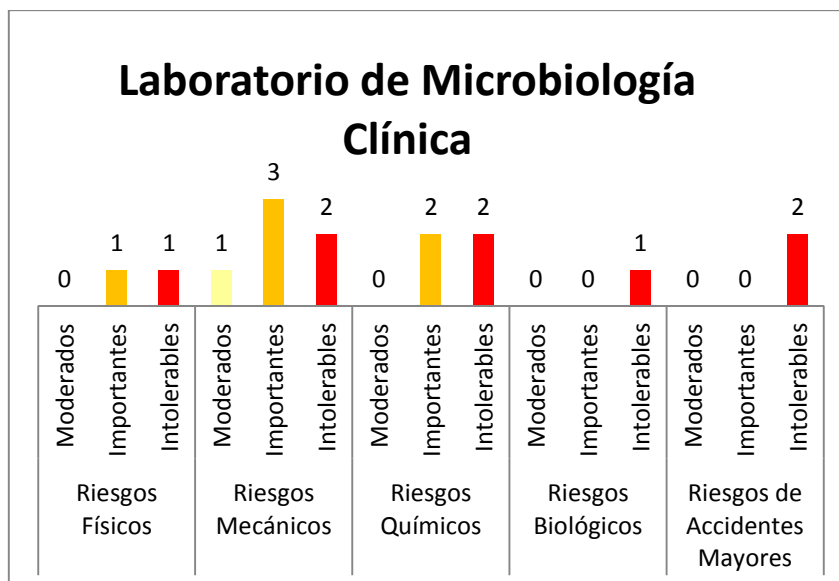


Figura 71. Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología clínica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Microbiología Clínica se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

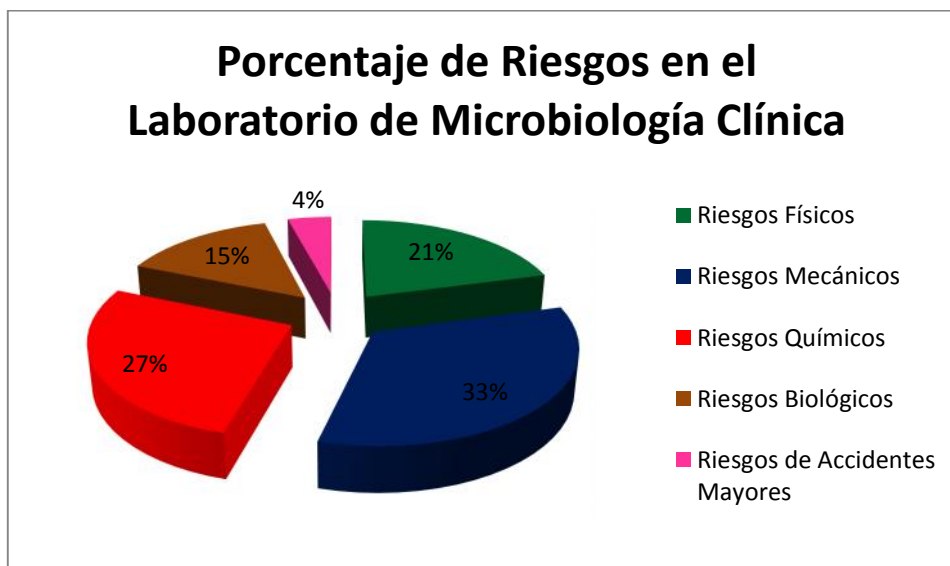


Figura 72. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Microbiología Clínica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 33% del total.

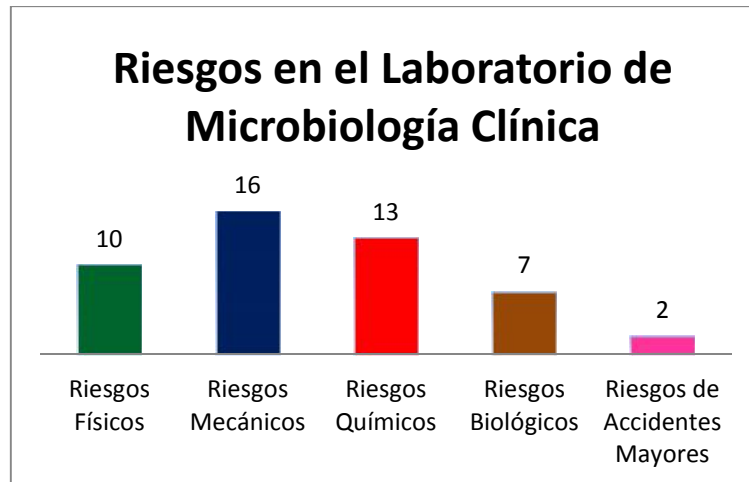


Figura 73. Riesgos identificados en el laboratorio de microbiología clínica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Microbiología Clínica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 16 oportunidades.

3.4.2.6 *Laboratorio de parasitología.* El Laboratorio de Parasitología es una unidad de apoyo académico de la Facultad de Ciencias el cual se utiliza para realizar prácticas estudiantiles, en las que el principal elemento de trabajo es el microscopio.



Figura 74. Laboratorio de parasitología

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Extracción de ADN.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Para realizar las prácticas estudiantiles en éste laboratorio se utilizan materiales de vidrio como probetas, los cuales en ocasiones se rompen y generan el riesgo de cortes a las personas.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la extracción de ADN en el Laboratorio de Parasitología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Al realizar la práctica es necesario añadir sustancias químicas a las muestras para que estas reaccionen como se requiere, es así que las personas deben estar en contacto con éstas y se encuentran expuestas a varios peligros.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la extracción de ADN en el Laboratorio de Parasitología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos*

- *Agentes biológicos (microorganismos).* Las muestras que se utilizan para las prácticas de este laboratorio son básicamente carnes y sangre de animales que en ocasiones contienen parásitos y microorganismos que pueden ser transmitidos al entrar en contacto con las personas.

Una vez evaluados los agentes biológicos en la extracción de ADN en el Laboratorio de Parasitología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

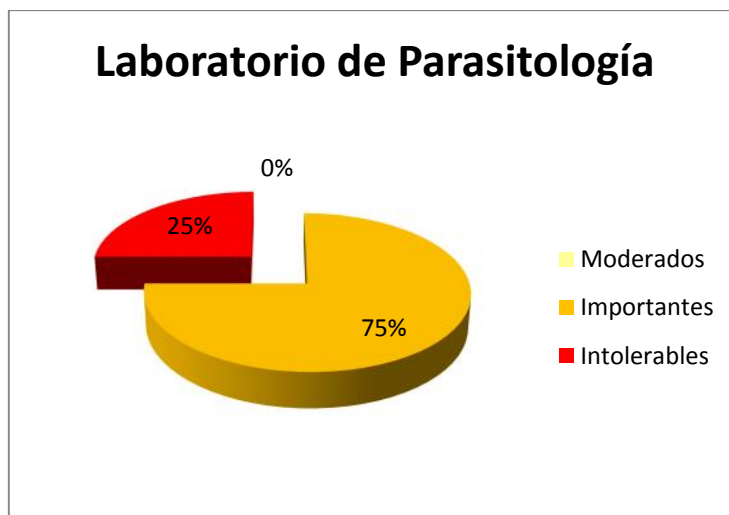


Figura 75. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de parasitología según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Parasitología se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 25%.

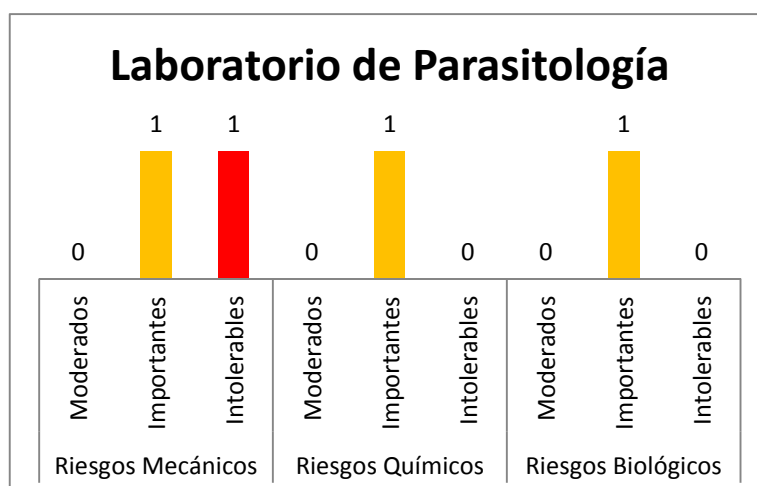


Figura 76. Riesgos identificados en el laboratorio de parasitología según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Parasitología se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos, y riesgos biológicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes e intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos biológicos con un valor de 1.

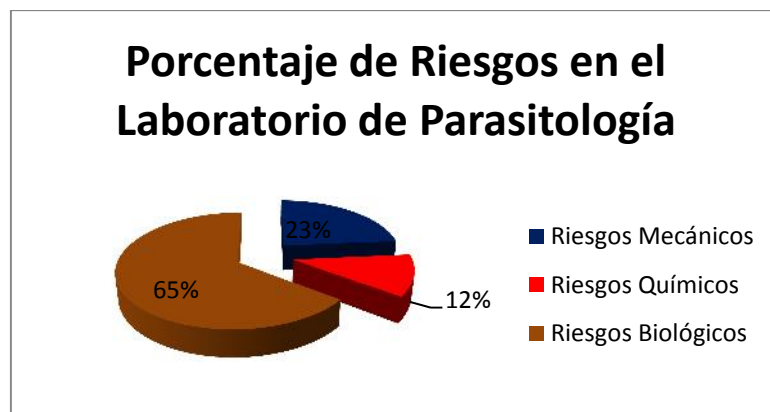


Figura 77. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de parasitología según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Parasitología, se ha determinado que los riesgos biológicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 65% del total.

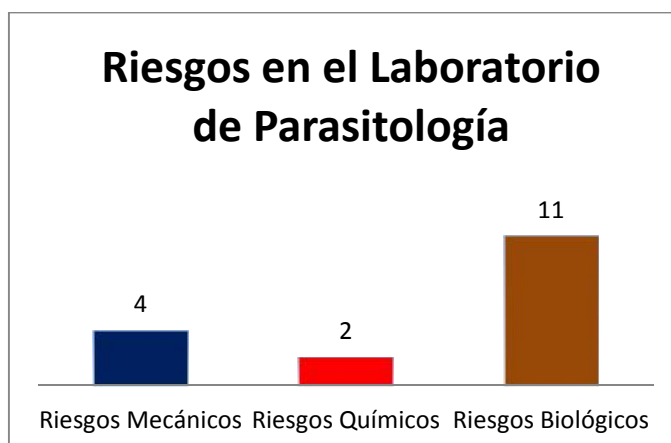


Figura 78. Riesgos identificados en el laboratorio de parasitología según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Parasitología, se puede observar que los riesgos biológicos han sido identificados en 11 oportunidades.

3.4.2.7 *Laboratorio de análisis técnicos.* El Laboratorio de Análisis Técnicos presta sus servicios a la comunidad de análisis físico químicos y bacteriológicos de agua y alimentos, además de ser una unidad de apoyo para complementar los conocimientos mediante las prácticas estudiantiles.



Figura 79. Laboratorio de análisis clínicos

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Determinación de la demanda química de oxígeno.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Ventilación insuficiente.* En este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas que al mezclarse generan gran cantidad de gases y vapores, en este lugar se cuenta con una campana de extracción de gases que ya no sirve, lo cual es un riesgo para la salud de las personas.

Una vez evaluada la ventilación en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Desorden.* Las muestras y sustancias químicas utilizadas en los análisis no cuentan con un lugar designado para su ubicación, por lo que se las coloca en cualquier lugar del laboratorio y con esto se genera un desorden que a su vez puede llevar a producir accidentes.

Una vez evaluado el desorden en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 80. Muestras y sustancias químicas ubicadas en los puestos de trabajo

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Al realizar las diferentes actividades en el proceso de análisis, se utilizan en su mayoría recipientes y materiales de vidrio, lo cual genera un riesgo de cortes para las personas debido a que estos materiales en algunos casos se rompen.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Debido a que el análisis se realiza manualmente, es necesaria la manipulación de materiales y objetos, en ocasiones éstos por encontrarse mojados o por su forma pueden ser difíciles de manipular lo que provocaría que caigan y produzcan lesiones a las personas.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Superficies o materiales calientes.* Los materiales o sustancias químicas deben ser calentados necesariamente en algunas actividades del análisis, por lo que al entrar en contacto con las personas les podrían producir quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 81. Reberbero caliente

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas, y al no existir un medio de extracción adecuada de estos gases resulta aún mayor el riesgo.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* En este laboratorio se utilizan sustancias químicas muy peligrosas y que necesariamente deben ser manipuladas por las personas, debido a esto si estas sustancias entraran en contacto directamente con las personas pudieran causar graves afecciones a su salud.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Debido a que se trabaja con sustancias químicas muy peligrosas, los trabajadores de este laboratorio deben realizar sus actividades con mucho cuidado, principalmente en la preparación de reactivos, esto al pasar el tiempo puede generar una enfermedad psicológica en el trabajador.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En este laboratorio se utilizan muchas sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* En el laboratorio existe una campana de extracción que se ha convertido en lugar de almacenamiento de sustancias químicas utilizadas en análisis pasados, debido a que no están clasificadas adecuadamente, estas podrían reaccionar provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la determinación de la demanda química de oxígeno en el Laboratorio de Análisis Técnicos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 82. Almacenamiento de sustancias químicas en la sorbona

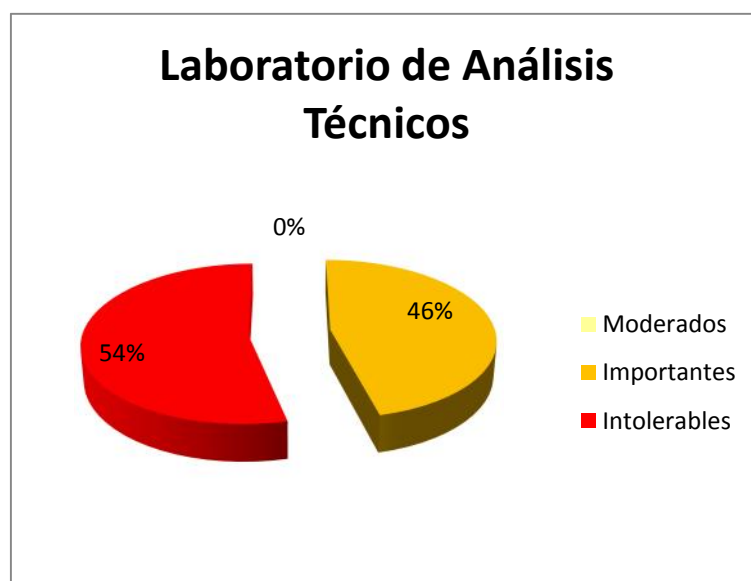


Figura 83. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de análisis técnicos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Análisis Técnicos se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 46% y riesgos intolerables el 54%.

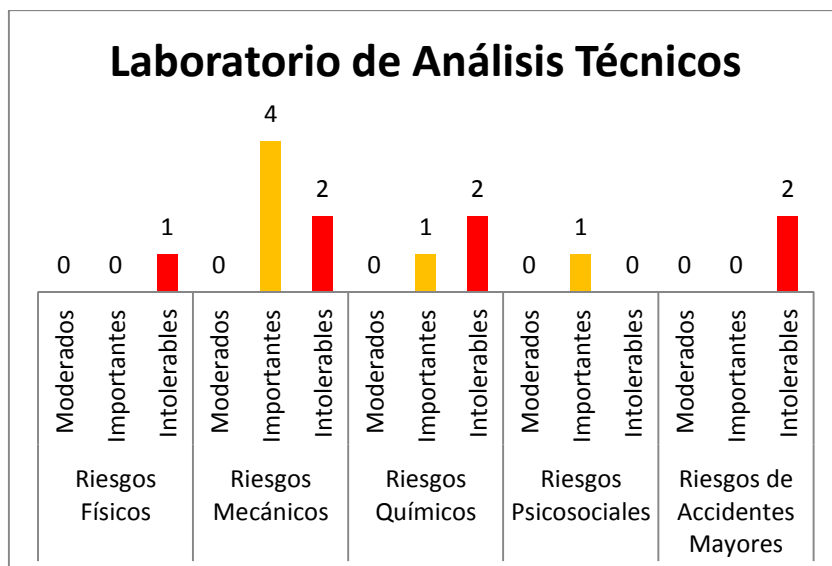


Figura 84. Riesgos identificados en el laboratorio de análisis técnicos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Análisis Técnicos se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 4.

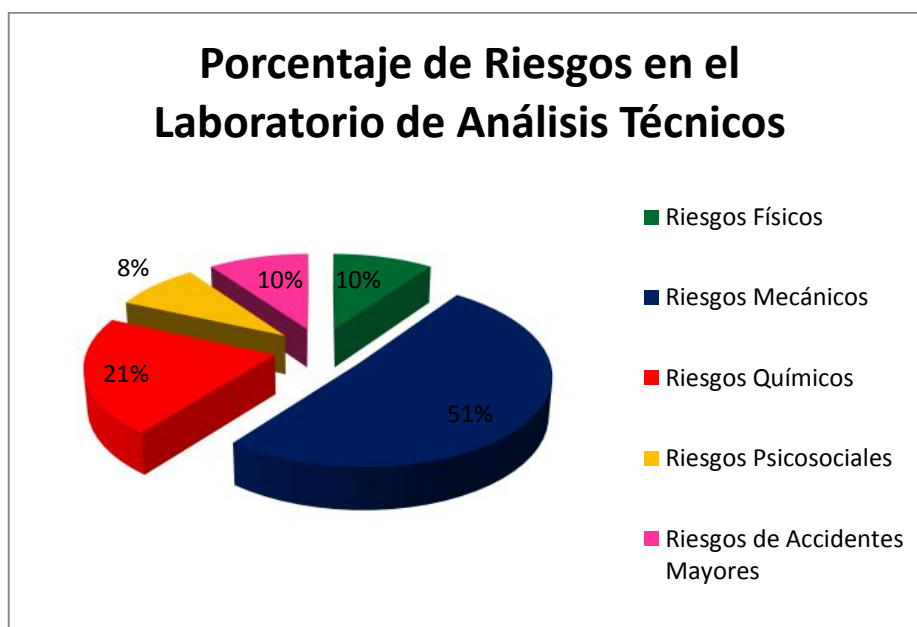


Figura 85. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de análisis técnicos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Análisis Técnicos, se ha determinado que los riesgos

mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 51% del total.

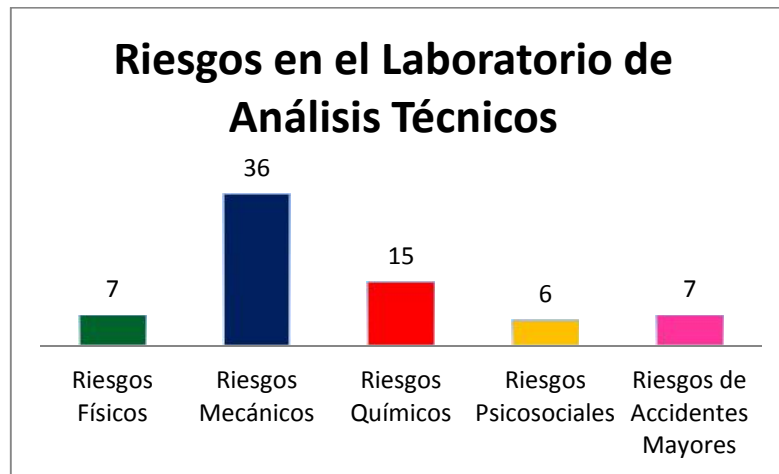


Figura 86. Riesgos identificados en el laboratorio de análisis técnicos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Análisis Técnicos, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 36 oportunidades.

3.4.2.8 *Laboratorio de computación de estudiantes.* Los laboratorios de computación de estudiantes son unidades de apoyo académico que permiten al estudiantado de la Facultad de Ciencias complementar su formación académica y desarrollar nuevas habilidades en el área informática

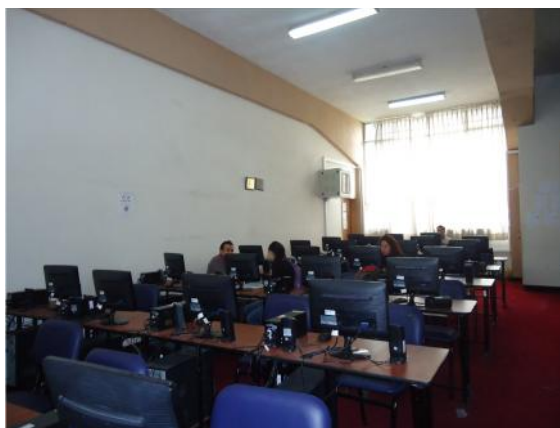


Figura 87. Laboratorio de computación de estudiantes

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente de laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

• *Trabajos de mantenimiento.* A diario se deben realizar trabajos de mantenimiento a los equipos del laboratorio para mantenerlos en buenas condiciones, lo cual podría causar algún tipo de accidente a las personas.

Una vez evaluados los trabajos de mantenimiento en las actividades del asistente del laboratorio en el Laboratorio de Computación de estudiantes mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

• *Uso de pantallas de visualización PVDs.* Para encender, apagar y asesorar a los estudiantes en el uso de los computadores, el trabajador debe necesariamente permanecer en uso de las pantallas de visualización lo que le podría causar irritación en sus ojos o algo más graves.

Una vez evaluado el uso de pantallas de visualización en las actividades del asistente del laboratorio en el Laboratorio de Computación de estudiantes mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos psicosociales.*

• *Trato con clientes y usuarios.* El hecho de recibir los documentos de los estudiantes y prestar los computadores, hace que necesariamente se deba tratar con clientes, lo que al pasar el tiempo producirá una enfermedad psicológica en el trabajador.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en las actividades del asistente del laboratorio en el Laboratorio de Computación de estudiantes mediante la matriz de

identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

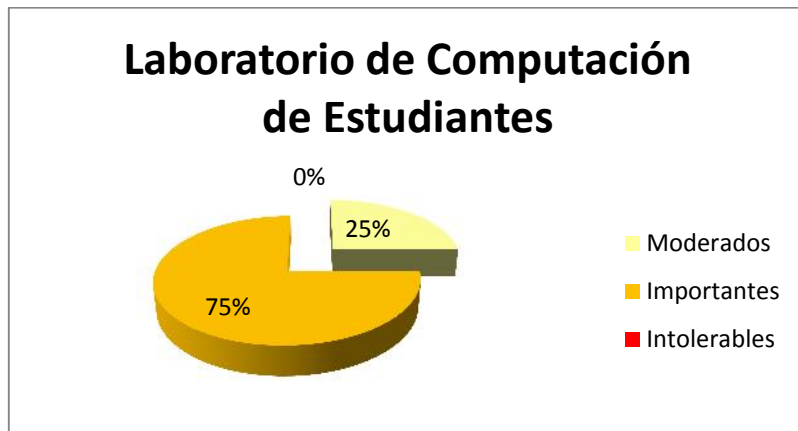


Figura 88. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de computación de estudiantes según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Computación de Estudiantes se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 25%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 0%.

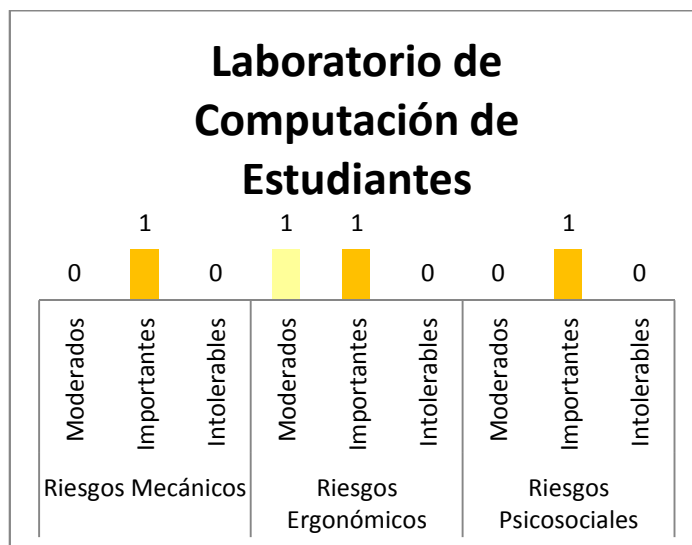


Figura 89. Riesgos identificados en el laboratorio de computación de estudiantes según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Computación de Estudiantes se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos moderados y los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales con un valor de 1.

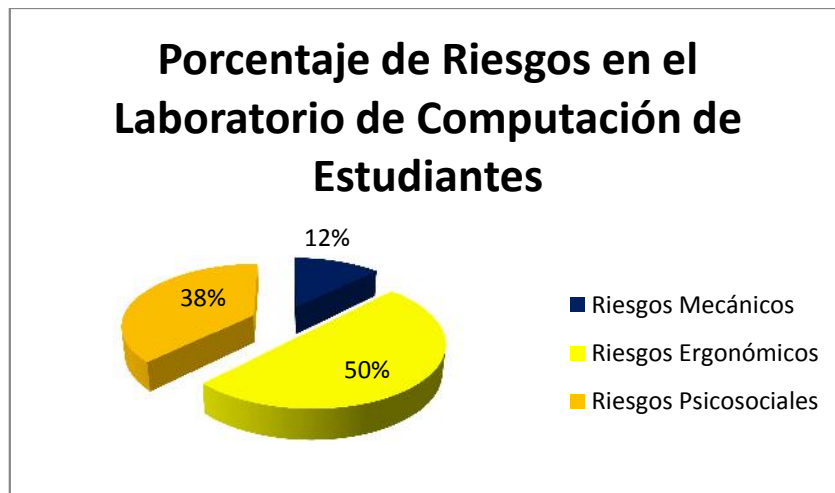


Figura 90. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de computación de estudiantes según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Computación de Estudiantes, se ha determinado que los riesgos ergonómicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 50% del total.

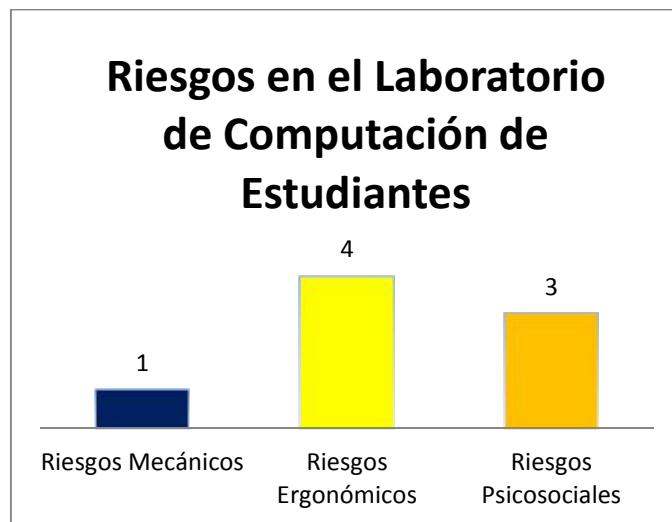


Figura 91. Riesgos identificados en el laboratorio de computación de estudiantes según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Computación de Estudiantes, se puede observar que los riesgos ergonómicos han sido identificados en 4 oportunidades.

3.4.2.9 *Laboratorio de computación de docentes.* El laboratorio de computación de docentes presta los servicios a los docentes de la Facultad de Ciencias para la investigación y algunos casos para desarrollar actividades de docencia.

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

- ❖ *Uso del laboratorio.*
- *Riesgos ergonómicos.*
- *Uso de pantallas de visualización PVDs.* Al pasar realizando varios trabajos o investigando en frente de un computador, puede producirse irritaciones en la vista de las personas que utilizan este laboratorio.

Una vez evaluado el uso de pantallas de visualización en el uso del Laboratorio de Computación de Docentes mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

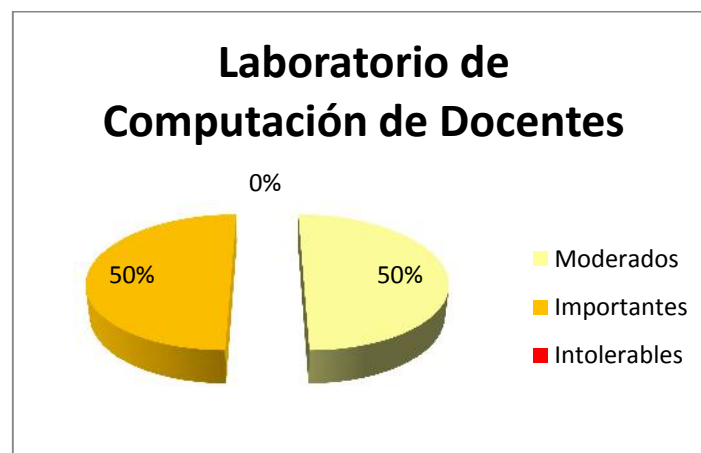


Figura 92. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de computación de docentes según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Computación de Docentes se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 50%, riesgos importantes 50% y riesgos intolerables el 0%.

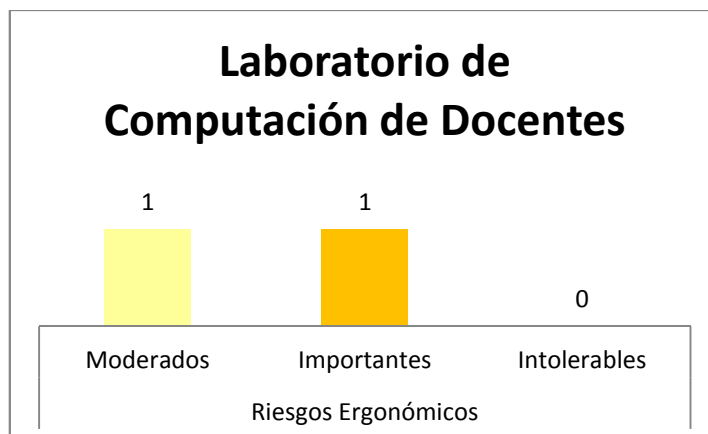


Figura 93. Riesgos identificados en el laboratorio de computación de docentes según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Computación de Docentes se han determinado los siguientes factores: riesgos ergonómicos. Tomando en cuenta que los riesgos moderados y los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos ergonómicos con un valor de 1.

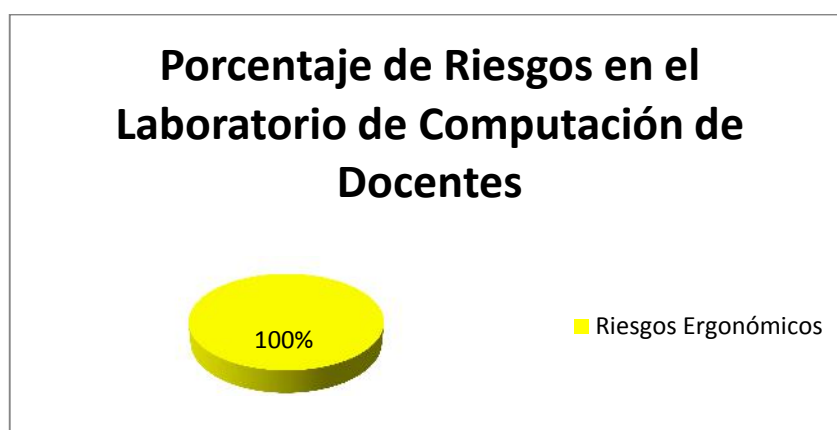


Figura 94. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de computación de docentes según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Computación de Docentes, se ha determinado que solamente existen riesgos ergonómicos.



Figura 95. Riesgos identificados en el laboratorio de computación de docentes según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Computación de Docentes, se puede observar que los riesgos ergonómicos han sido identificados en 4 oportunidades.

3.4.2.10 *Laboratorio de instrumental.* El laboratorio de Instrumental es una unidad de apoyo académico que presta sus servicios a las escuelas de la Facultad de Ciencias, en las que el estudiante aprenderá la correcta utilización de equipo sofisticado para realizar varios análisis.



Figura 96. Laboratorio de instrumental

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Debido a que la preparación de reactivos se realiza manualmente, es necesaria la manipulación de materiales y objetos, en ocasiones estos por encontrarse mojados o por su forma pueden ser difíciles de manipular lo que provocaría que caigan y produzcan lesiones a las personas.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en las actividades del asistente del Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de asesorar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en las actividades del asistente del Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que el trabajador manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en las actividades del asistente del Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trato con clientes y usuarios.* En las actividades del asistente del laboratorio están las de dar indicaciones a los estudiantes y asesorar las prácticas, por lo que

siempre debe estar en contacto con ellos y lo que produciría afecciones psicológicas con el pasar del tiempo.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en las actividades del asistente del Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Para las prácticas de este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en las actividades del asistente del Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Determinación fotométrica de hierro.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Radiación no ionizante.* Al operar el espectrofotómetro, este emite cierto nivel de radiación que al pasar el tiempo va a causar alguna enfermedad al trabajador debido a su exposición.

Una vez evaluada la radiación no ionizante en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* En el proceso de preparación de reactivos se utilizan materiales difíciles de manipular, que pueden producir graves accidentes al caerse o romperse.

Una vez evaluada la radiación no ionizante en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Debido al proceso de la práctica en el que se debe manipular obligatoriamente las sustancias químicas para preparar reactivos, las personas se encuentran expuestas a este riesgo que les puede causar graves accidentes.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 9 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Al trabajar con sustancias químicas muy nocivas para la salud, se genera una especie de miedo en las personas, lo cual hace que se manipule con mucho cuidado estas sustancias.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Para las prácticas de este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en la determinación fotométrica de hierro en el Laboratorio de Instrumental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

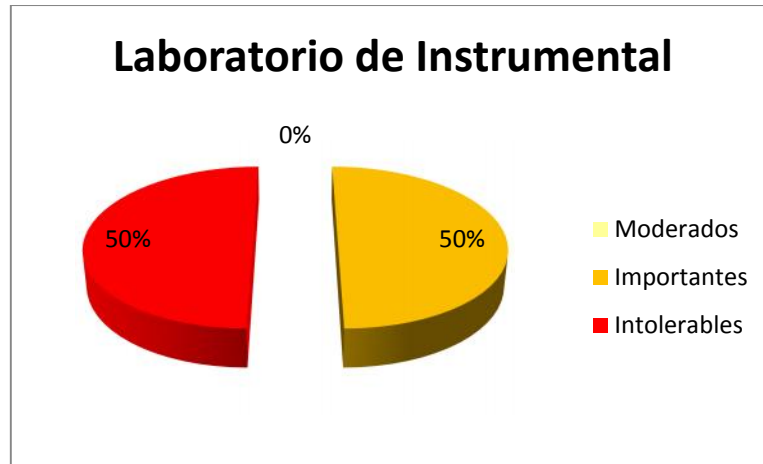


Figura 97. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de instrumental según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Instrumental se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 50% y riesgos intolerables el 50%.

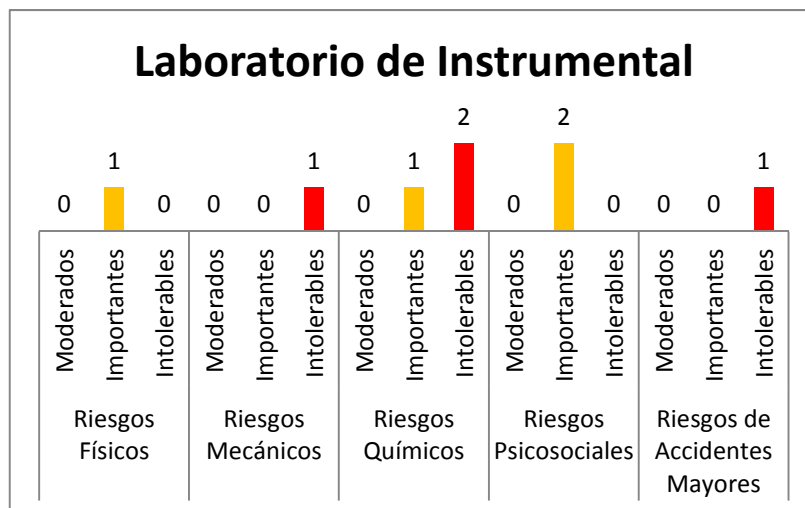


Figura 98. Riesgos identificados en el laboratorio de instrumental según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Instrumental se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta

que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos químicos y riesgos psicosociales con un valor de 2.

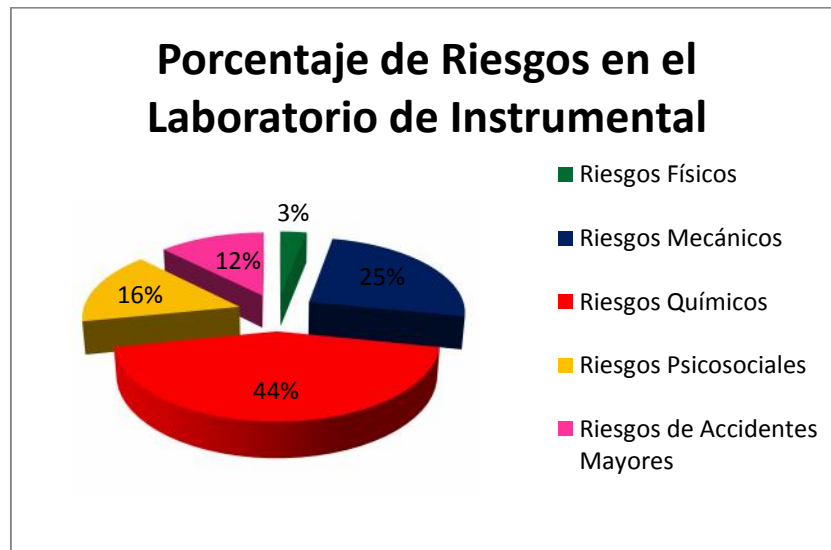


Figura 99. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de instrumental según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Instrumental, se ha determinado que los riesgos químicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 44% del total.

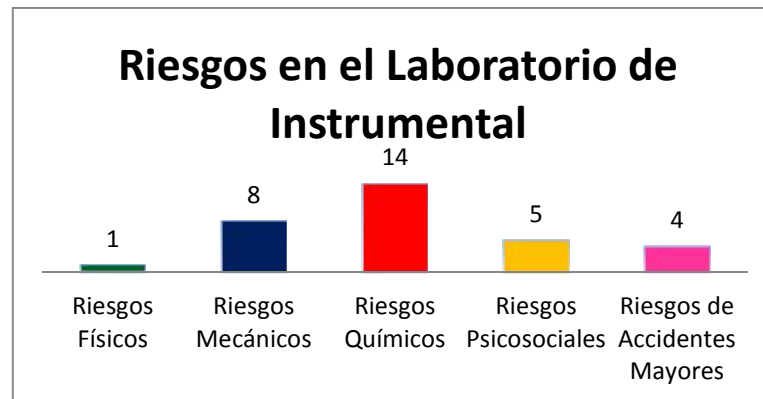


Figura 100. Riesgos identificados en el laboratorio de instrumental según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Instrumental, se puede observar que los riesgos químicos han sido identificados en 14 oportunidades.

3.4.2.11 *Laboratorio de energías alternativas*. El laboratorio de Energías Alternativas forma parte de los laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias, que presta sus servicios a estudiantes y docentes para trabajos de investigación y tesis de grado.



Figura 101. Laboratorio de energías alternativas

En este lugar se han determinado el proceso y los riesgos que se presentan a continuación:

❖ *Generación de biogás.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Ventilación insuficiente.* Al finalizar el proceso de generación de biogás, se obtienen varios gases que permanecen en el interior del laboratorio por un momento debido a que no cuenta con los medios de ventilación, lo cual es un riesgo para la salud de las personas.

Una vez evaluada la ventilación en la generación de biogás en el Laboratorio de Energías Alternativas mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* Debido al proceso de este laboratorio, se generan gases, que si las personas no se encuentran debidamente protegidas les puede afectar gravemente a su salud.

Una vez evaluados los gases en la generación de biogás en el Laboratorio de Energías Alternativas mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 102. Emanación de gases

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos.* La materia prima que se utiliza para el proceso de generación de biogás en el laboratorio son los desechos orgánicos de los animales, por lo que las personas al entrar en contacto con esto pueden infectarse con algún parásito.

Una vez evaluados los agentes biológicos en la generación de biogás en el Laboratorio de Energías Alternativas mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* En este laboratorio se generan gases que al encontrarse cerca de un punto de ignición, podrían causar un incendio y afectar gravemente a la integridad de las personas.

Una vez evaluados los agentes biológicos en la generación de biogás en el Laboratorio de Energías Alternativas mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

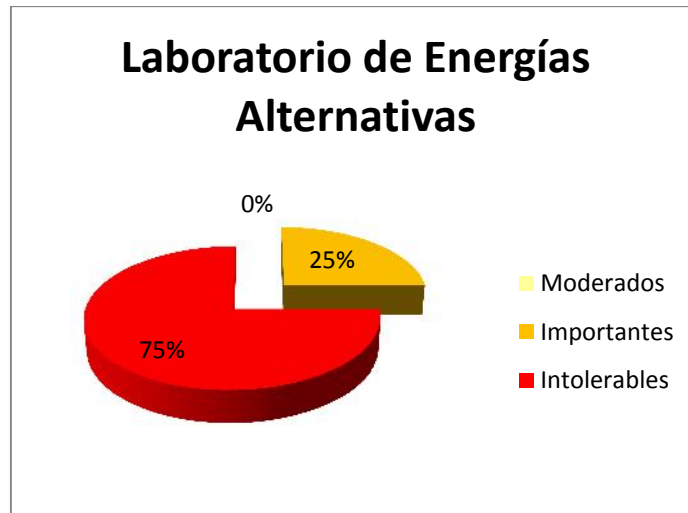


Figura 103. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de energías alternativas según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Energías Alternativas se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 25% y riesgos intolerables el 75%.

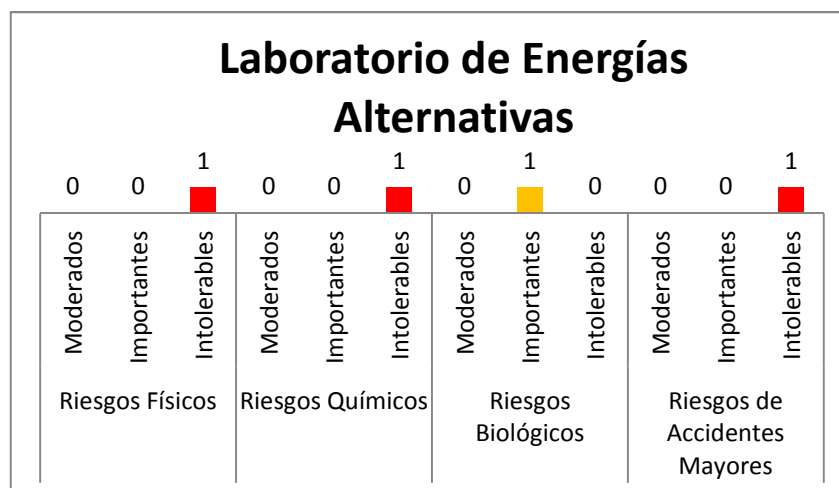


Figura 104. Riesgos identificados en el laboratorio de energías alternativas según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Energías Alternativas se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y riesgos de accidentes mayores con un valor de 1.

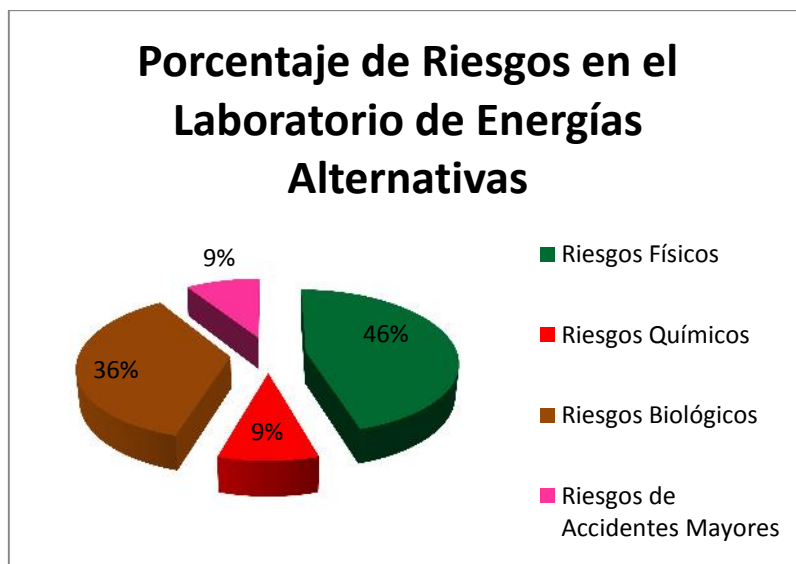


Figura 105. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de energías alternativas según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Energías Alternativas, se ha determinado que los riesgos físicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 46% del total.

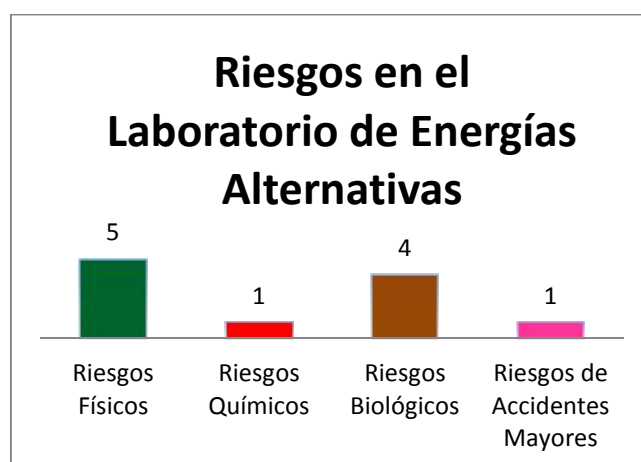


Figura 106. Riesgos identificados en el laboratorio de energías alternativas según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Energías Alternativas, se puede observar que los riesgos físicos han sido identificados en 5 oportunidades.

3.4.2.12 *Laboratorio de físico química.* El laboratorio de Físico Química es una unidad de apoyo académica que se utiliza para realizar estudios teóricos y prácticos en cuanto a

transformaciones físicas y químicas, balance de energías, máquinas térmicas y transferencia de calor.



Figura 107. Laboratorio de físico química

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Fallas en el sistema eléctrico.* Al asesorar la práctica estudiantil, el asistente debe utilizar electricidad para operar el equipo, pero no se encuentra en buenas condiciones, por lo que existe riesgo de electrocución.

Una vez evaluadas las fallas en el sistema eléctrico en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de asesorar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que el asistente manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trato con clientes y usuarios.* En las actividades del asistente del laboratorio están las de dar indicaciones a los estudiantes y asesorar las prácticas, por lo que siempre debe estar en contacto con ellos y lo que produciría afecciones psicológicas con el pasar del tiempo.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Para las prácticas de este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en las actividades del asistente del Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Electrólisis del agua.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Fallas en el sistema eléctrico.* Al realizar la práctica estudiantil, es necesario que se utilice electricidad para operar el equipo, pero no se encuentra en buenas condiciones, por lo que existe riesgo de electrocución.

Una vez evaluadas las fallas en el sistema eléctrico en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Superficies o materiales calientes.* Para realizar la electrólisis del agua necesariamente se incrementa la temperatura de las soluciones y por ende del equipo, por lo que al entrar en contacto con las personas les podrían producir quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que

producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que la persona manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes a la misma.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manipulación de inflamables y/o explosivos.* Al momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy volátiles y pueden causar un incendio y afectar gravemente a la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluada la manipulación de inflamables y/o explosivos en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* Una vez terminada la práctica se procede al almacenamiento de los reactivos químicos para utilizarlos en posteriores prácticas y debido a que no se los ubica en un lugar apropiado, estas podrían reaccionar provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la práctica de electrólisis del agua en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 108. Almacenamiento indebido de productos químicos

❖ *Recubrimiento metálico.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Fallas en el sistema eléctrico.* En el proceso de ejecución de la práctica estudiantil, es necesario que se utilice electricidad para operar el equipo, pero no se encuentra en buenas condiciones, por lo que existe riesgo de electrocución.

Una vez evaluadas las fallas en el sistema eléctrico en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluadas las caídas de objetos en manipulación en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Superficies o materiales calientes.* Para realizar el recubrimiento metálico de un material necesariamente se incrementa la temperatura de las soluciones y por ende del equipo, por lo que al entrar en contacto con las personas les podrían producir quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que la persona manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes a la misma.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manipulación de inflamables y/o explosivos.* Al momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy volátiles que pueden causar un incendio y afectar gravemente a la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluada la manipulación de inflamables y/o explosivos en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* Una vez terminada la práctica se procede al almacenamiento de los reactivos químicos para utilizarlos en posteriores prácticas y debido a que no se los ubica en un lugar apropiado, estas podrían reaccionar provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la práctica de recubrimiento metálico en el Laboratorio de Físico Química mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

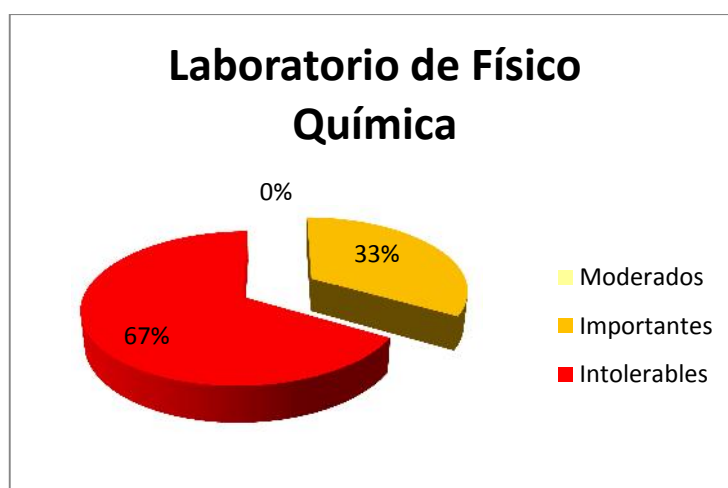


Figura 109. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de físico química según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Físico Química se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 33% y riesgos intolerables el 67%.

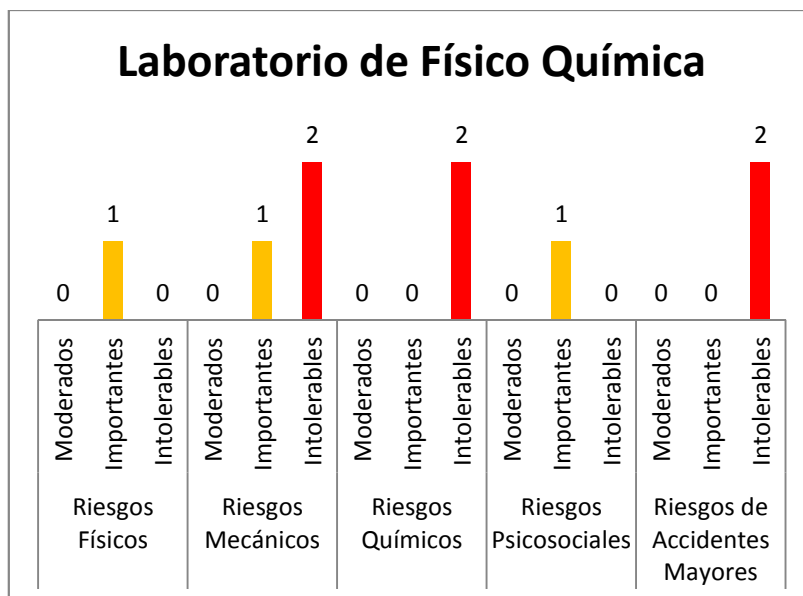


Figura 110. Riesgos identificados en el laboratorio de físico química según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Físico Química se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos de accidentes mayores con un valor de 2.

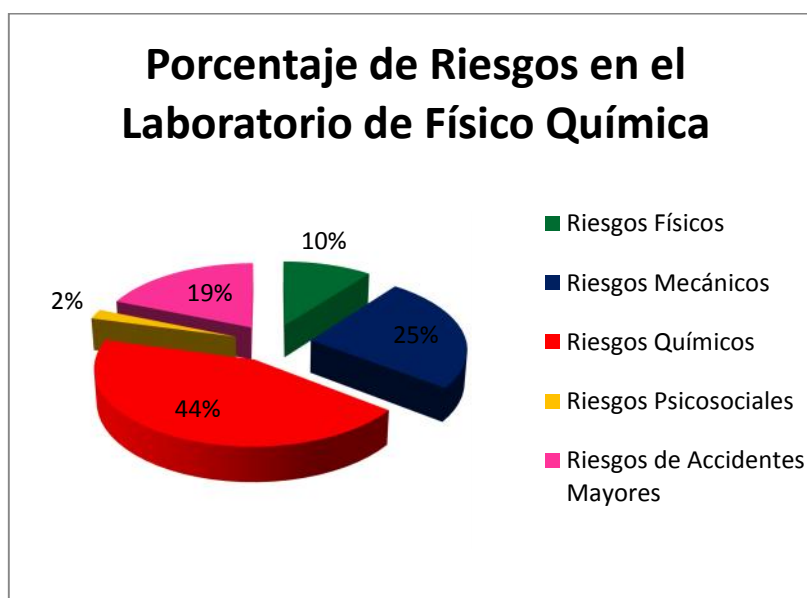


Figura 111. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de físico química según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Físico Química, se ha determinado que los riesgos

químicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 44% del total.

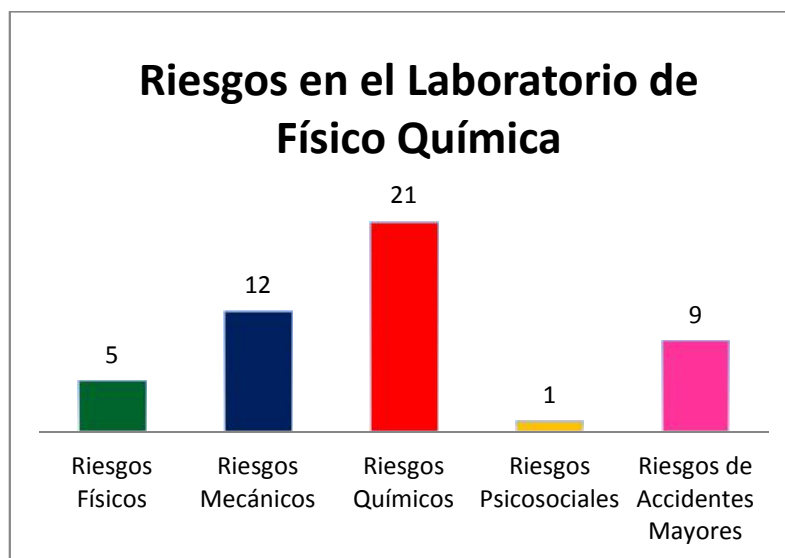


Figura 112. Riesgos identificados en el laboratorio de físico química según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Físico Química, se puede observar que los riesgos químicos han sido identificados en 21 oportunidades.

3.4.2.13 *Laboratorio de química orgánica.* El Laboratorio de Química Orgánica es una unidad de apoyo académico que permite la realización de prácticas estudiantiles en las que se estudian y se realizan reacciones poderosas en síntesis química (aplicación de la reacción de Friedel-Crafts; aplicación de la reacción de Diels-Alder; aplicación de la transposición de Claisen; entre otras para poder generar nuevas moléculas de uso (bio) práctico.



Figura 113. Laboratorio de química orgánica

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de asesorar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que el asistente manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trato con clientes y usuarios.* En las actividades del asistente del laboratorio están las de dar indicaciones a los estudiantes y asesorar las prácticas, por lo que siempre debe estar en contacto con ellos y lo que produciría afecciones psicológicas con el pasar del tiempo.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Para las prácticas de este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluados el manejo de inflamables y/o explosivos en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Preparación de bromuro de etilo.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/ punzante.* Al realizar las diferentes actividades en la práctica, se utilizan en su mayoría recipientes y materiales de vidrio, lo cual genera un riesgo de cortes para las personas debido a que estos materiales en algunos casos se rompen o se encuentran fisurados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

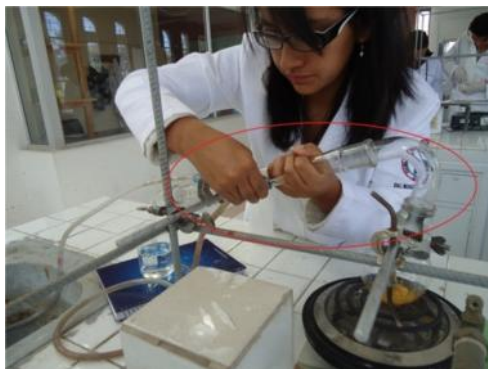


Figura 114. Manipulación de material de cristal

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Superficies o materiales calientes.* En las actividades que se realizan en la práctica, se calientan los reactivos y materiales mediante los reverberos, por lo que al entrar en contacto con las personas les podrían producir quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.



Figura 115. Calentamiento de materiales y sustancias químicas

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que la persona manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes a la misma.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 116. Manipulación de químicos sin EPI

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Al momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que por su volatilidad pueden causar un incendio y afectar gravemente a la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluada la manipulación de inflamables y/o explosivos en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* Una vez terminada la práctica se procede al almacenamiento de los reactivos químicos para utilizarlos en posteriores prácticas y debido a que no se los ubica en un lugar apropiado, estas podrían reaccionar provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la práctica de preparación de bromuro de etilo en el Laboratorio de Química General Orgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

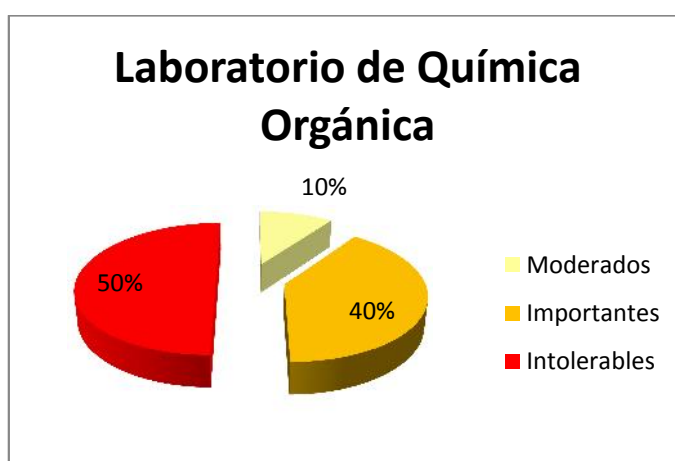


Figura 117. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química orgánica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Orgánica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 10%, riesgos importantes 40% y riesgos intolerables el 50%.

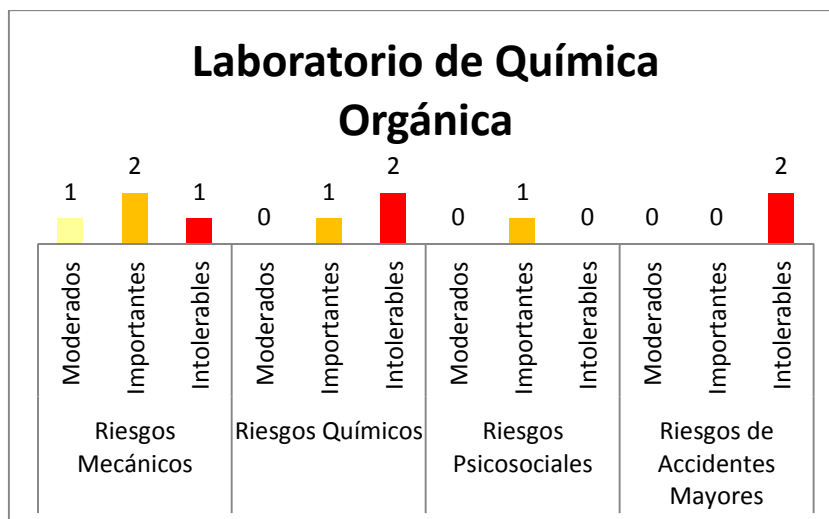


Figura 118. Riesgos identificados en el laboratorio de química orgánica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Orgánica se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos de accidentes mayores con un valor de 2.

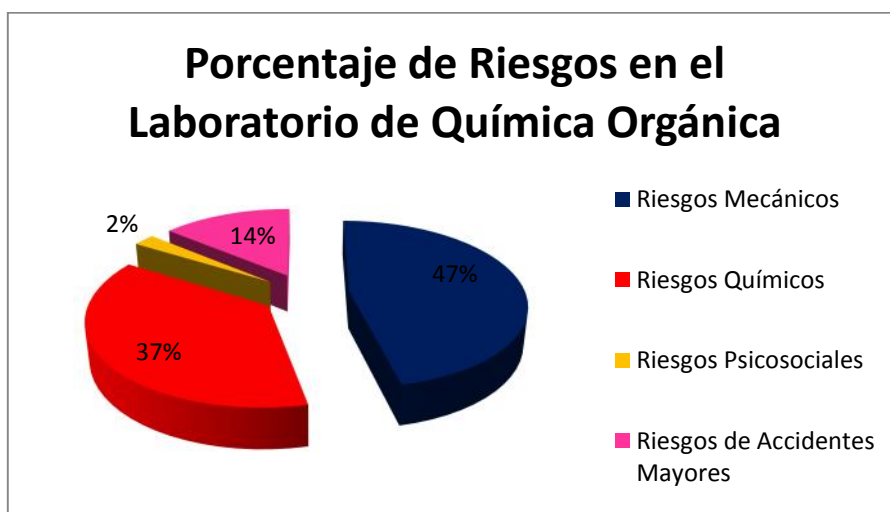


Figura 119. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química orgánica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química orgánica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 47% del total.



Figura 120. Riesgos identificados en el laboratorio de química orgánica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química orgánica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 20 oportunidades.

3.4.2.14 *Laboratorio de productos naturales.* El Laboratorio de Productos Naturales es una unidad de apoyo académico que permite la realización de prácticas estudiantiles y trabajos de investigación en el área de los medicamentos a partir de productos naturales.



Figura 121. Laboratorio de productos naturales

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Determinación de cenizas totales.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Superficies o materiales calientes.* En las actividades que se realizan en las prácticas e investigaciones, se calientan los reactivos y materiales mediante los reverberos y las muflas, por lo que al entrar en contacto con las personas les podrían producir quemaduras.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 122. Equipo para el calentamiento de sustancias

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Vapores de sustancias químicas.* Para el proceso de que la muestra se mezcle con los reactivos químicos, se los debe calentar, generando vapores que al ser absorbidos por las personas, les pueden producir afecciones a su sistema respiratorio.

Una vez evaluados los vapores de sustancias químicas en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que la persona manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes a la misma.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Al momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que por su volatilidad pueden causar un incendio y afectar gravemente a la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* En este laboratorio se encuentran almacenadas indebidamente sustancias químicas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones peligrosas provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la práctica de determinación de cenizas totales en el Laboratorio de Productos Naturales mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 123. Almacenamiento inadecuado de sustancias químicas

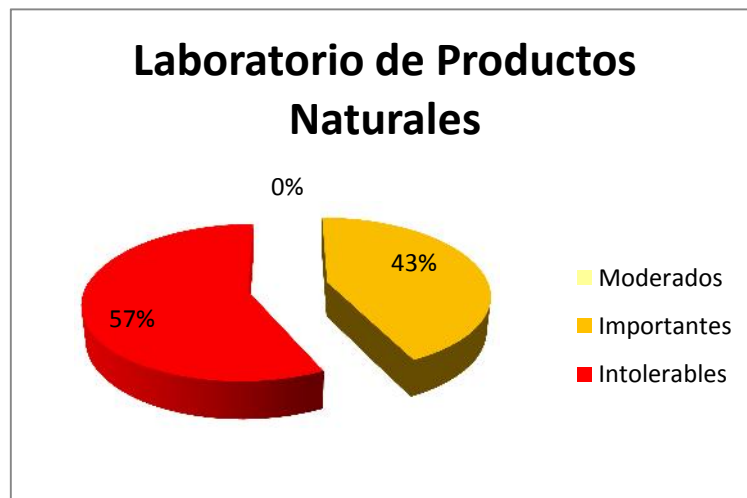


Figura 124. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de productos naturales según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Productos Naturales se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 43% y riesgos intolerables el 57%.

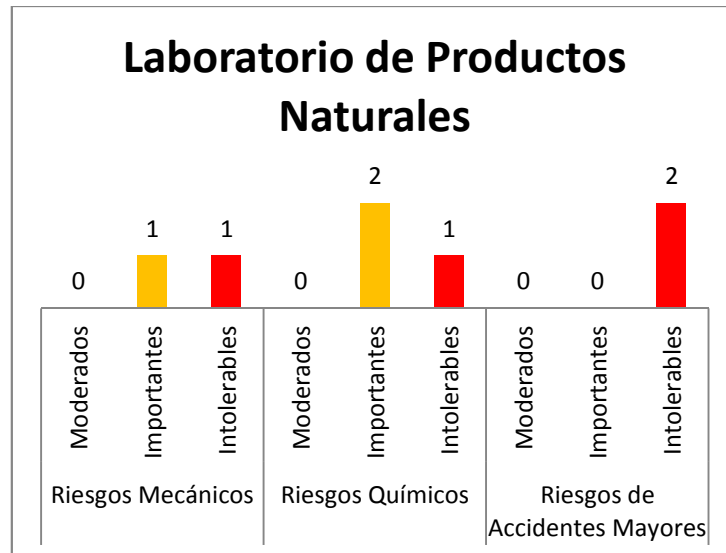


Figura 125. Riesgos identificados en el laboratorio de productos naturales según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Productos Naturales se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos químicos y riesgos de accidentes mayores con un valor de 2.

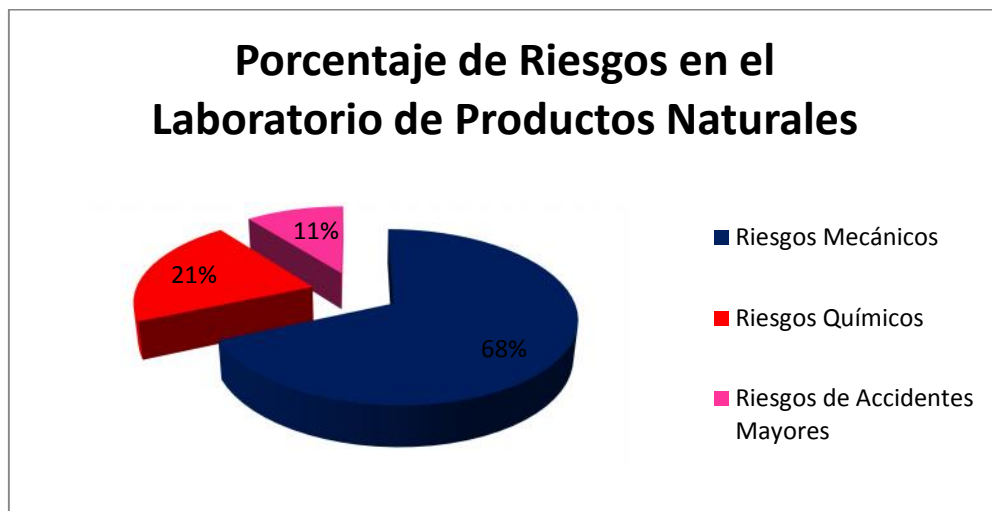


Figura 126. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de productos naturales según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Productos Naturales, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 68% del total.

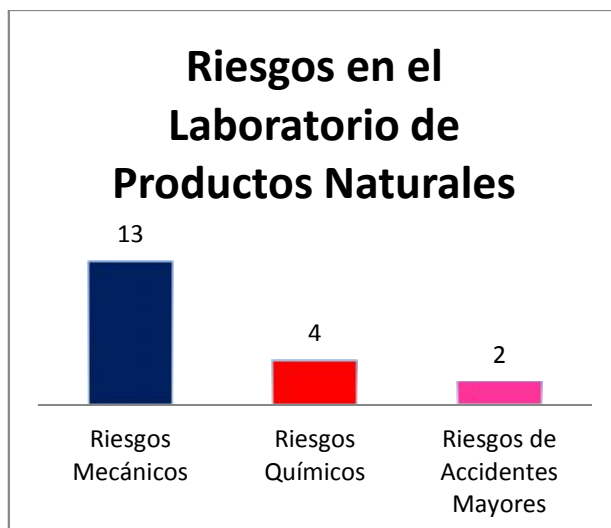


Figura 127. Riesgos identificados en el laboratorio de productos naturales según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Productos Naturales, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 13 oportunidades.

3.4.2.15 *Laboratorio de química general e inorgánica.* Este laboratorio está orientado a la realización de prácticas en las áreas de Química General e Inorgánica, dirigidas a los estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad, mismas que ayudaran a complementar la parte teórica tales como: propiedades de los elementos, reacciones químicas, preparación de soluciones, valoración, en si el fortalecimiento de destrezas propias de un Químico.



Figura 128. Laboratorio de química general e inorgánica

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluadas las caídas de objetos en manipulación en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de asesorar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que el asistente manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Trato con clientes y usuarios.* Entre las actividades del asistente del laboratorio están las de dar indicaciones a los estudiantes y asesorar las prácticas, por lo que siempre debe estar en contacto con ellos y lo que produciría afecciones psicológicas con el pasar del tiempo.

Una vez evaluado el trato con clientes y usuarios en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Para las prácticas de este laboratorio se utilizan varias sustancias químicas peligrosas que al entrar en contacto entre ellas pueden producir reacciones y graves accidentes que afectarían a las personas.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en las actividades del asistente del Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Preparación de ácido clorhídrico.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Desorden.* Las sustancias químicas utilizadas en las prácticas estudiantiles no cuentan con un lugar designado para su ubicación, por lo que se las coloca en la campana de extracción del laboratorio de manera desorganizada lo cual puede llevar a producir accidentes.

Una vez evaluado el desorden en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

- *Manejo de herramienta cortante y/ punzante.* Al realizar las diferentes actividades en la práctica, se utilizan en su mayoría recipientes y materiales de vidrio, lo cual genera un riesgo de cortes para las personas debido a que estos materiales en algunos casos se rompen o se encuentran fisurados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Al tener que preparar reactivos químicos utilizando materiales de cristal, hace más dificultosa la manipulación de estos debido a que pueden estar mojados o con residuos de sustancias químicas y con esto caerse y causar accidentes.

Una vez evaluadas las caídas de objetos en manipulación en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* En el momento de preparar reactivos y soluciones o de desarrollar las prácticas se utilizan sustancias químicas, las que producen gases muy nocivos para la salud de las personas que se encuentran en el laboratorio.

Una vez evaluados los gases en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para preparar los reactivos y soluciones, es necesario que la persona manipule sustancias químicas en las que si no hay un contacto adecuado se pueden producir accidentes a la misma.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos ergonómicos.*

- *Levantamiento manual de objetos.* Para realizar la práctica, el estudiante debe adquirir los materiales necesarios para la misma en la bodega de la Facultad, debido a que el laboratorio se encuentra alejado de la bodega y en ocasiones deben transportar una gran cantidad de materiales, representa un riesgo para la salud de ellos.

Una vez evaluado el levantamiento manual de objetos en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.* Una vez terminada la práctica se procede al almacenamiento de los reactivos químicos para utilizarlos en posteriores prácticas y debido a que no se los ubica en un lugar apropiado, estas podrían reaccionar provocando graves accidentes.

Una vez evaluado el transporte y almacenamiento de productos químicos en la práctica de preparación de ácido clorhídrico en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Titulación.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Ventilación insuficiente (renovación de aire).* La falta de ventanales o extractores el laboratorio expone al trabajador a un riesgo de accidente, pudiendo causarle problemas en la respiración.

Una vez evaluada la ventilación insuficiente (renovación de aire) en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.



Figura 129. Falta de ventilación en el laboratorio de química general e inorgánica

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Desorden.* Se pudo apreciar un desorden en ciertas áreas del laboratorio, lo que puede causarle un accidente al trabajador.

Una vez evaluado el desorden en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.



Figura 130. Materiales desordenados

- *Caída de objetos en manipulación.* Es necesaria la manipulación de objetos para desarrollar el proceso, exponiendo así al trabajador a riesgos de accidentes que en muchas de las veces pueden ser muy graves.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de sustancias químicas.* Para la realización de este proceso es necesaria la utilización de ciertas sustancias las cuales se encuentran selladas, pero al momento de abrirlas emanan los gases producto de la volatilidad que cada una de ellas posee, exponiendo al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluados los gases de sustancias químicas en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* El proceso requiere de actividades en las cuales el trabajador debe añadir soluciones que en su mayoría son altamente peligrosas exponiéndolo así a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 8 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

❖ *Obtención de nitrógeno.*

➤ *Riesgos físicos.*

- *Ventilación insuficiente (renovación de aire).* Debido a la construcción de las instalaciones se presenta una baja eficiencia en lo que se refiere a la renovación de aire, exponiendo al trabajador a sufrir una asfixia o dificultad para respirar.

Una vez evaluada la ventilación insuficiente (renovación de aire) en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.



Figura 131. Falta de ventilación

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Es necesaria la manipulación de varios objetos en el desarrollo del proceso ya que se deben transportar materiales y equipos de un lugar a otro exponiendo al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química General e inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Vapores de sustancias químicas.* Durante el desarrollo del proceso existen actividades en las que es necesario el manejo de sustancias químicas que al calentarlas se evaporan exponiendo al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluados los vapores de sustancias químicas en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* De igual manera es necesaria e inevitable la manipulación de estas sustancias peligrosas exponiendo así al trabajador a un riesgo de accidente grave.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* La composición de ciertas sustancias puede resultar muy peligrosa si se la maneja de forma indebida, es por esto que mediante el proceso se detectó la utilización de ciertas sustancias que exponen al trabajador a un riesgo de accidente grave.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Presencia de puntos de ignición.* El proceso que se llevó a cabo en el laboratorio contenía actividades en las cuales fue necesaria la utilización de equipos y/o elementos generadores de calor, lo que combinado con los demás aspectos expone al trabajador un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la presencia de puntos de ignición en el Laboratorio de Química General e Inorgánica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

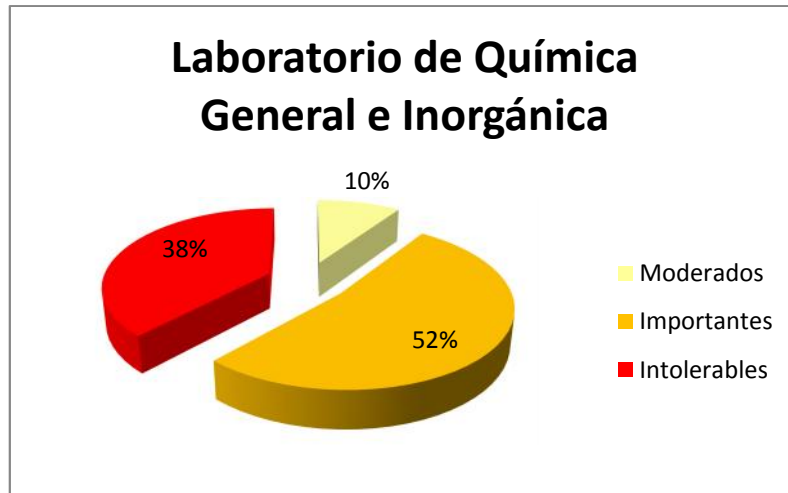


Figura 132. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química general e inorgánica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química General e Inorgánica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 10%, riesgos importantes 52% y riesgos intolerables el 38%.

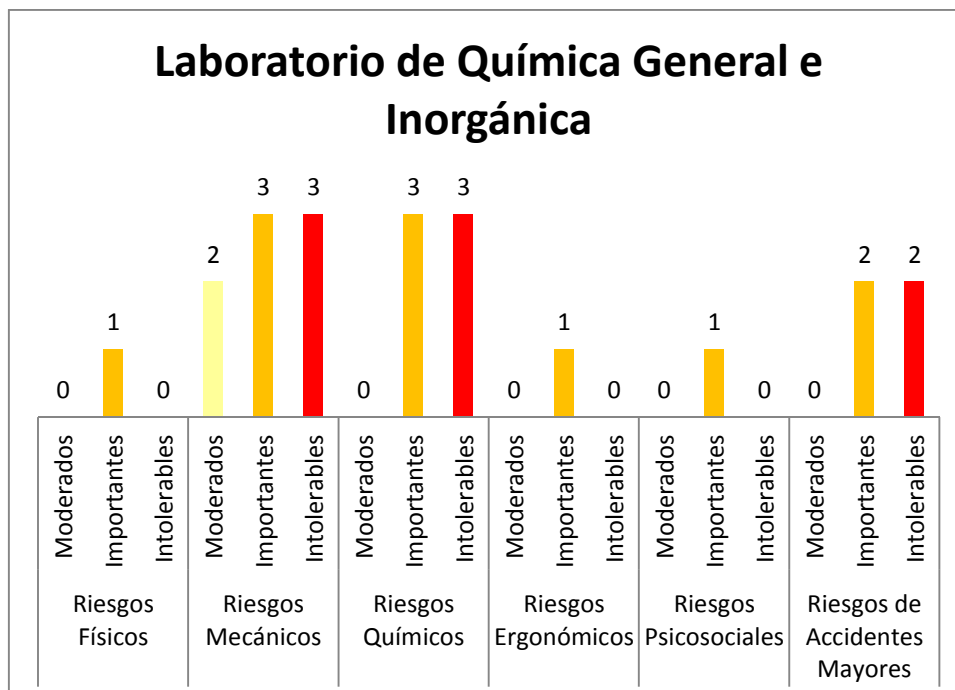


Figura 133. Riesgos identificados en el laboratorio de química general e inorgánica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química General e Inorgánica se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos

mecánicos, riesgos químicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos y en los riesgos químicos con un valor de 3.

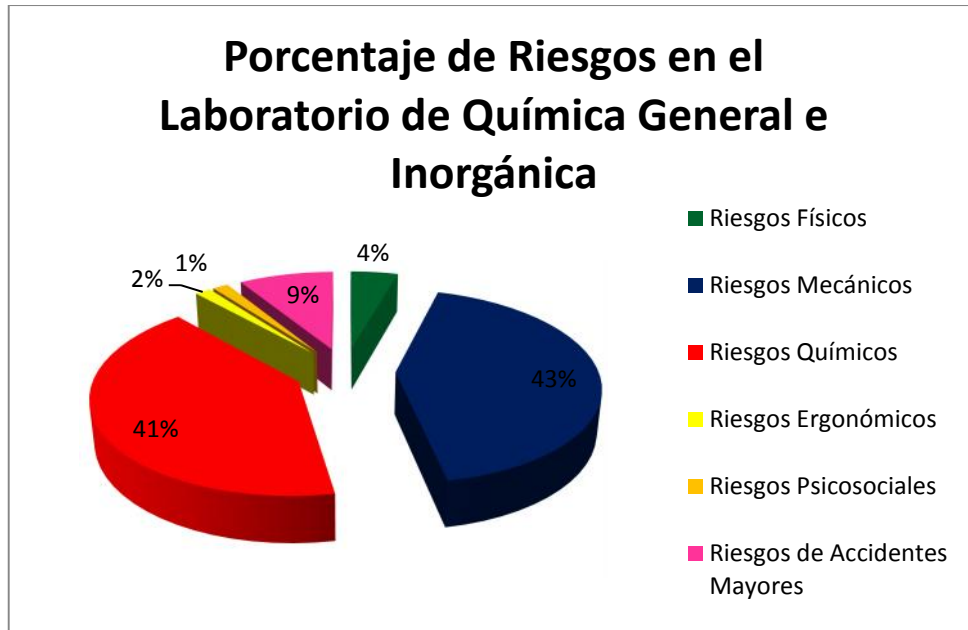


Figura 134. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química general e inorgánica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química General e Inorgánica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 43% del total.

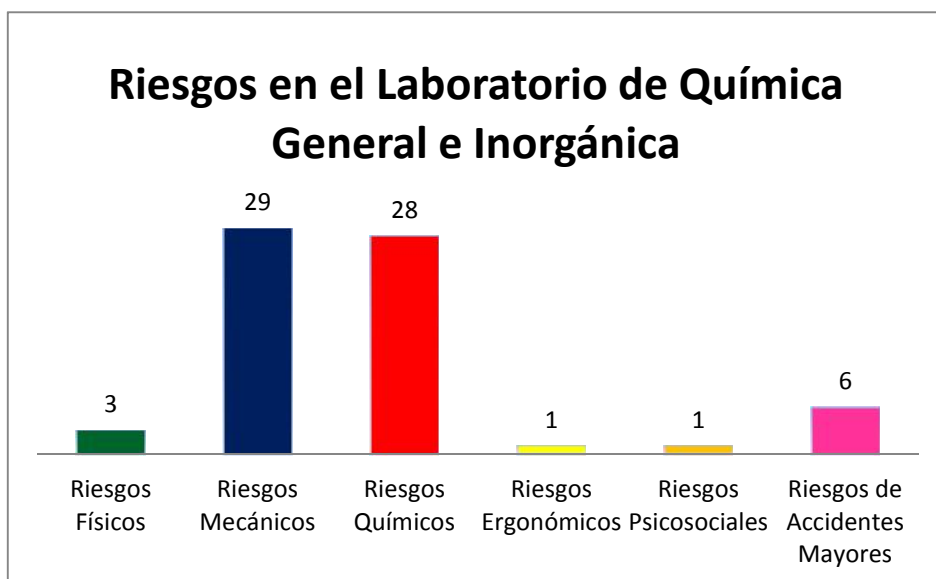


Figura 135. Riesgos identificados en el laboratorio de química general e inorgánica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química General e Inorgánica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 29 oportunidades.

3.4.2.16 *Laboratorio de bioquímica.* Este laboratorio es una unidad académica de la Facultad de Ciencias que aporta con los estudiantes realizando prácticas de análisis y comprobación permitiendo así que ellos puedan ampliar los conocimientos adquiridos en clase.

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Cromatografía en papel ascendente de azúcares.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Este es un laboratorio que emplea procesos en los cuales es necesario el manejo de materiales especialmente de vidrio y la mayoría de las veces con un contenido peligroso, por lo cual el trabajador está expuesto a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Bioquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Durante el proceso es necesaria la manipulación de diferentes sustancias peligrosas, por lo que el trabajador está expuesto a un riesgo muy alto de sufrir un accidente.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Bioquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.* Se pudo notar que las sustancias manejadas además de ser peligrosas por su composición pueden llegar también a ser explosivas si se las maneja de una forma incorrecta.

Una vez evaluado el manejo de inflamables y/o explosivos en el Laboratorio de Bioquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

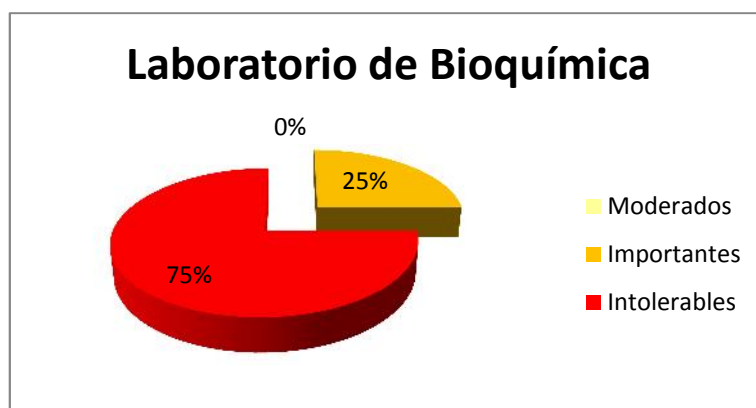


Figura 136. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de bioquímica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Bioquímica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 25% y riesgos intolerables el 75%.

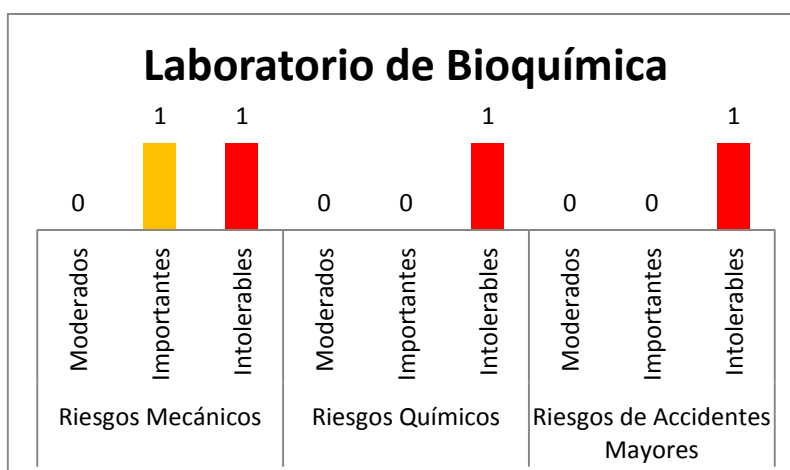


Figura 137. Riesgos identificados en el laboratorio de bioquímica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Bioquímica se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos de

accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos de accidentes mayores con un valor de 1.

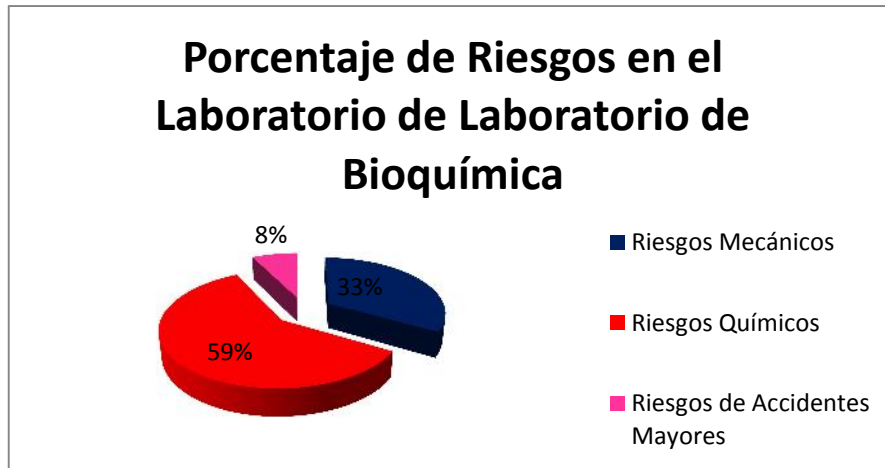


Figura 138. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de bioquímica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Bioquímica, se ha determinado que los riesgos químicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 43% del total.

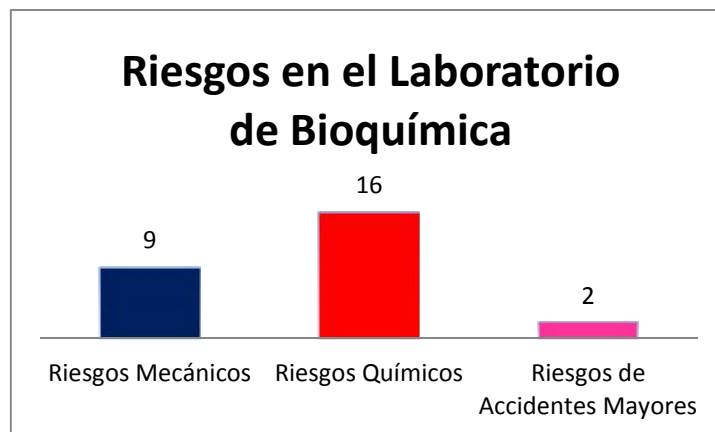


Figura 139. Riesgos identificados en el laboratorio de bioquímica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Bioquímica, se puede observar que los riesgos químicos han sido identificados en 16 oportunidades.

3.4.2.17 *Laboratorio de física.* El laboratorio de Física es una unidad académica de la Facultad de Ciencias que brinda ayuda a los estudiantes mediante la realización de prácticas con el objetivo de ampliar los conocimientos obtenidos en clase.

En este lugar se han determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Procedimiento general de prácticas.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Desorden.* Durante la visita al laboratorio se pudo notar que existe un desorden apreciable lo que podría exponer al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluado el desorden en el Laboratorio de Física mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos equivalente a un riesgo moderado.



Figura 140. Material obsoleto desordenado

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* El manejo de herramientas punzantes es necesario para llevar a cabo el proceso en el laboratorio, por ende el trabajador está expuesto a riesgos de accidentes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Física mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.* El almacenaje de equipos y/o materiales en lugares de altura considerable expone al trabajador a riesgos de accidentes graves.

Una vez evaluada la caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento en el Laboratorio de Física mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante



Figura 141. Almacenamiento de materiales y equipos en estanterías

- *Caída de objetos en manipulación.* Es necesaria la manipulación de varios objetos en el desarrollo del proceso ya que se deben transportar materiales y equipos de un lugar a otro exponiendo al trabajador a golpes, cortaduras, etc. En pocas palabras el trabajador está expuesto a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Física mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

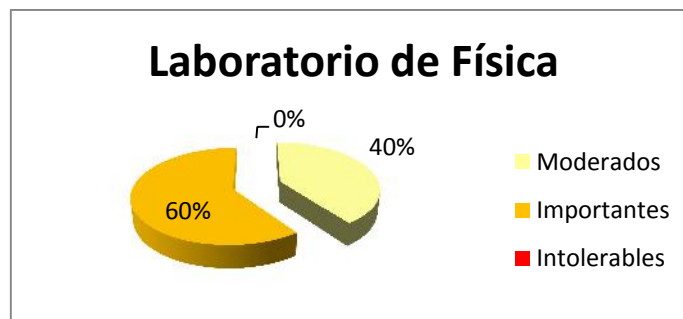


Figura 142. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de física según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Física se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 40%, riesgos importantes 60% y riesgos intolerables el 0%.

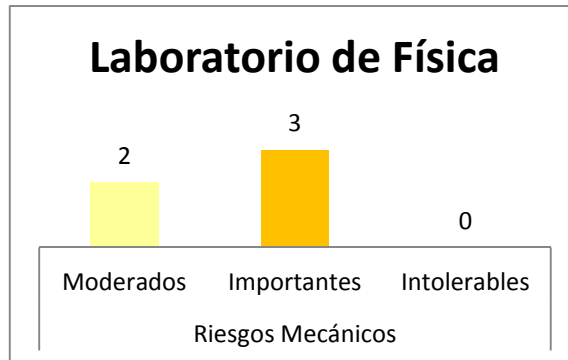


Figura 143. Riesgos identificados en el laboratorio de física según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Física se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

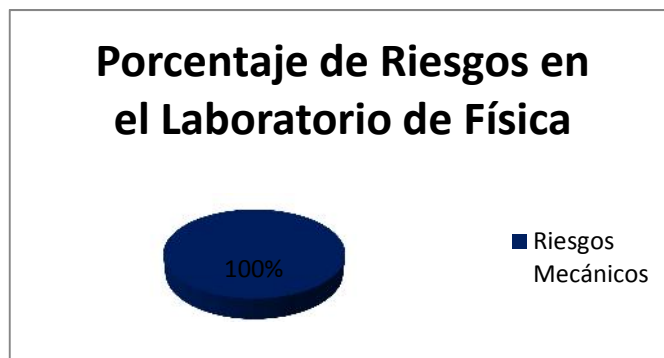


Figura 144. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de física según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Física, se ha determinado únicamente riesgos mecánicos.



Figura 145. Riesgos identificados en el laboratorio de física según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Física, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 9 oportunidades.

3.4.2.18 *Laboratorio de química analítica.* El Laboratorio de Química Analítica es una unidad académica de la Facultad de Ciencias en el cual se realizan diferentes prácticas estudiantiles.



Figura 146. Laboratorio de química analítica

En este lugar se han determinado algunos procesos y los riesgos que se presenta a continuación en cada uno de ellos:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Es necesario el manejo de materiales de vidrio en este laboratorio para llevar a cabo las actividades que aquí se realizan, por lo tanto el trabajador está expuesto a cortes en ocasiones en las cuales los materiales llegaren a romperse.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Química Analítica, en el proceso Actividades del asistente del Laboratorio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* En ocasiones existen actividades en las cuales es necesaria la manipulación de la gran mayoría de los materiales, produciendo así un gran porcentaje de probabilidad de caída de éstos y como consecuencia se tendría una afectación directa al trabajador y por ende a los objetos manipulados..

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Gases de mezcla de sustancias químicas.* Una de las actividades del asistente de laboratorio es preparar soluciones, para lo cual debe utilizar una variedad de sustancias que se encuentran en recipientes cerrados que al abrirlos emanan gases generando un riesgo para los trabajadores.

Una vez evaluados los gases de mezcla de sustancias químicas en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos, equivalente a un riesgo intolerable.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* De la misma manera es necesaria la manipulación de químicos, muchos de ellos altamente peligrosos y que al entrar en

contacto con las personas puede causar daños, es por esto que resulta un riesgo para los trabajadores.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.



Figura 147. Sustancias químicas ubicadas en la sorbona

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Como es un laboratorio en el que es necesaria la preparación de soluciones, el trabajador debe tener el mayor cuidado y precaución al momento de utilizarlos.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Marcha analítica de cationes del grupo 2.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En el laboratorio es indudable y necesaria la utilización de materiales de vidrio los cuales pueden llegar a romperse, lo que ocasionaría que el trabajador esté expuesto a cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* En ocasiones hay actividades en las cuales el trabajador debe manipular objetos y/o materiales, exponiéndolos a una caída y afectando al trabajador directamente como también a los objetos y materiales.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para el desarrollo de este proceso es necesaria la manipulación de sustancias peligrosas, por lo que si se lo hace de manera indebida podría causar lesiones graves al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* En el proceso se utilizan soluciones peligrosas, debido a esto el trabajador deberá realizar las actividades con mucha precaución para evitar lesiones de cualquier índole.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

❖ *Titulaciones por neutralización de un ácido y bases débiles.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En algunas ocasiones existen actividades en las que se deben manipular gran cantidad de muestras, esto puede

producir la caída de los mismos, afectando directamente al trabajador y a los objetos manipulados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* La manipulación de objetos en los procesos que se realizan en este laboratorio es inevitable, dando como una posible consecuencia la caída de éstos y exponiendo así al trabajador a una lesión y un daño a los materiales.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Para la realización de esta práctica es necesaria la manipulación de químicos altamente peligrosos, que al entrar en contacto con las personas puede causar daños graves.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Química Analítica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos, equivalente a un riesgo intolerable.

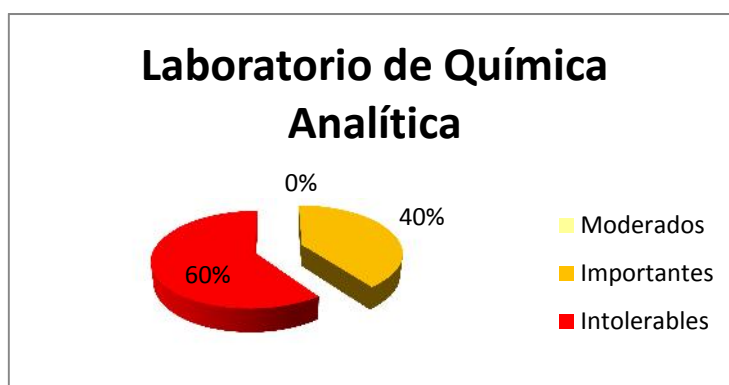


Figura 148. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química analítica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Analítica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 40% y riesgos intolerables el 60%.

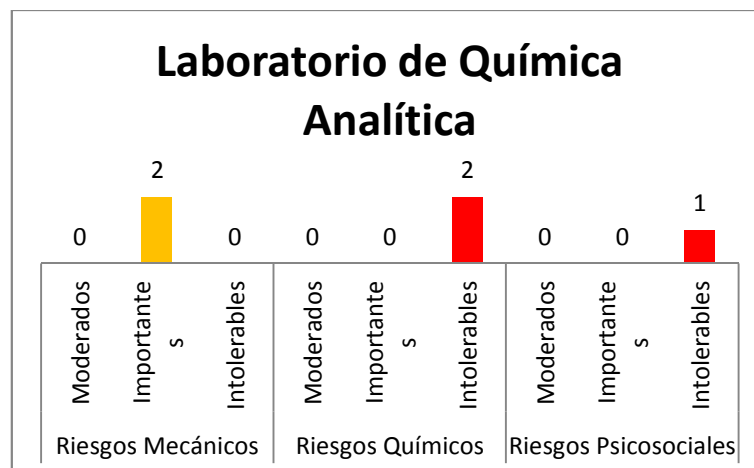


Figura 149. Riesgos identificados en el laboratorio de química analítica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Analítica se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes y los riesgos intolerables tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos y en los riesgos químicos con un valor de 3.

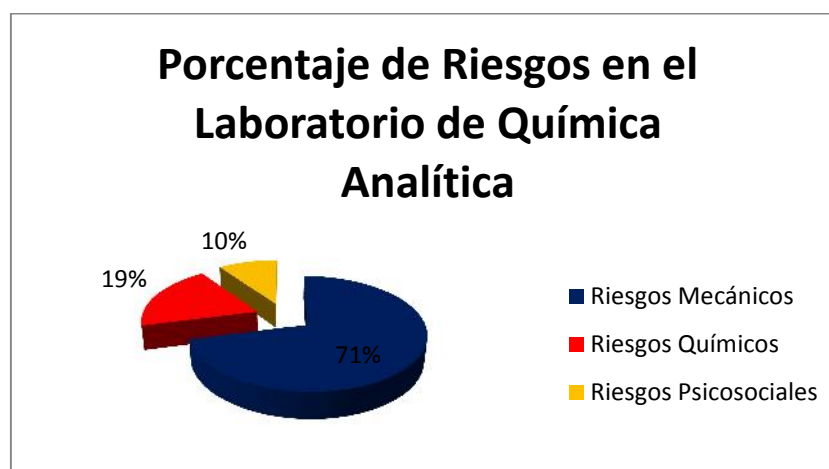


Figura 150. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química analítica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química Analítica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 71% del total.

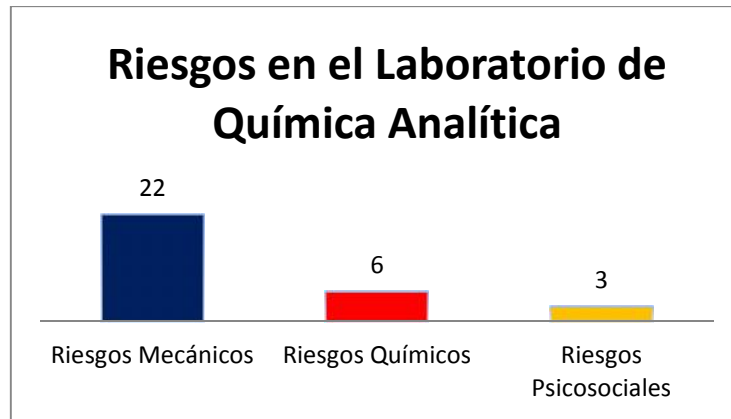


Figura 151. Riesgos identificados en el laboratorio de química analítica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química Analítica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 22 oportunidades.

3.4.2.19 *Laboratorio de química industrial.* El Laboratorio de Química Industrial está orientado en el refuerzo de los conocimientos de lo aprendido en las aulas mediante la práctica, el uso y manejo de equipos que se han adquirido gracias a las donaciones de los estudiantes ayudan a los estudiantes a desarrollar sus destrezas en campo de la investigación.



Figura 152. Laboratorio de química industrial

En este lugar se han determinado los siguientes procesos y riesgos:

❖ *Obtención de pulpa de fruta.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* En el laboratorio de Química Industrial se necesita necesariamente de la manipulación de objetos, por ende el trabajador está expuesto a una serie de lesiones si uno de estos objetos llegara a caerse.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Química Industrial, en el proceso Obtención de pulpa de fruta mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* Este proceso requiere de actividades en las cuales es necesaria la utilización de materiales o superficies calientes, exponiendo así al trabajador a llevar a cabo su tarea con un riesgo alto de sufrir daños.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Química Industrial mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos, equivalente a un riesgo importante.



Figura 153. Equipo a alta temperatura

➤ *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Recipientes o elementos a presión.* Dentro del proceso en el Laboratorio de Química Industrial se observó que es necesaria la utilización de un recipiente a presión lo que expone al trabajador a un riesgo grave si este explota por calentamiento.

Una vez evaluados los recipientes o elementos a presión en el Laboratorio de Química Industrial mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos, equivalente a un riesgo importante.



Figura 154. Tanque de gas junto a equipo a temperatura elevada

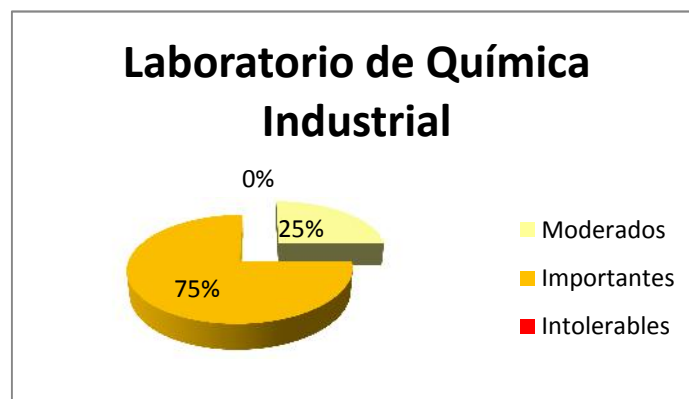


Figura 155. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de química industrial según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Industrial se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 25%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 0%.

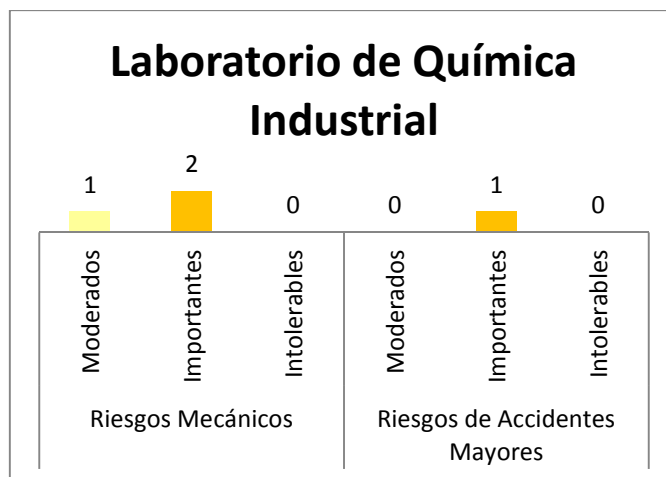


Figura 156. Riesgos identificados en el laboratorio de química industrial según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Química Industrial se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

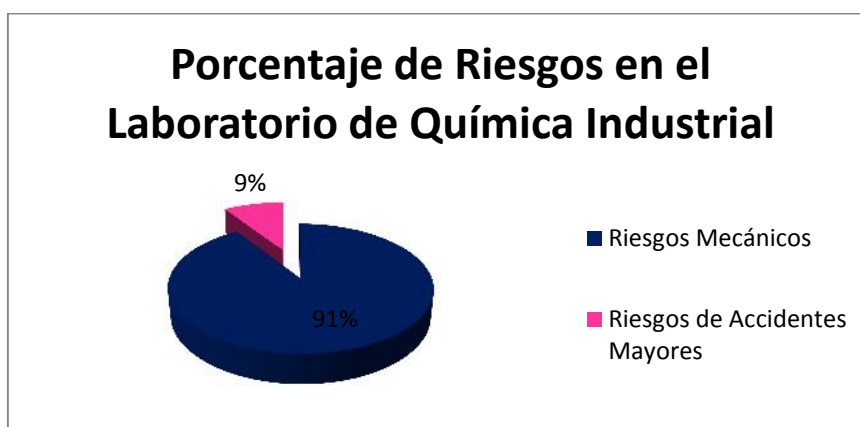


Figura 157. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de química industrial según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química Industrial, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 91% del total.



Figura 158. Riesgos identificados en el laboratorio de química industrial según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Química Industrial, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 10 oportunidades.

3.4.2.20 *Laboratorio de alimentos.* El Laboratorio de Alimentos es una unidad académica que brinda apoyo al estudiantado de la Facultad de Ciencias realizando prácticas relacionadas al conocimiento de los componentes de los diferentes tipos de productos orgánicos.

En este lugar se han determinado los procesos y riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente del laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* La utilización de los diferentes materiales, la mayoría de ellos de material de vidrio existe el peligro de caída de los mismos siendo un riesgo para la salud de los trabajadores.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos, equivalente a un riesgo moderado.

❖ *Determinación de humedad y sustancia seca.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Para llevar a cabo el proceso en este laboratorio se necesita transportar objetos o manipularlos lo que genera un nivel de riesgo considerable dando como resultado a la afectación directa al trabajador.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos equivalente a un riesgo moderado.

- *Superficies o materiales calientes.* Para la realización de esta práctica es necesaria la utilización de aparatos para calentar ciertos materiales, lo cual expone al trabajador a sufrir quemaduras y/o lesiones de consideración.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación de cenizas.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* Como se ha venido indicando hasta aquí en la mayoría de procesos se presenta la manipulación de objetos y como consecuencia de esto se puede producir una caída de los mismos exponiendo así al trabajador a sufrir lesiones.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos equivalente a un riesgo moderado.

- *Superficies o materiales calientes.* La manipulación de materiales a elevadas temperaturas puede causar daños o lesiones graves al trabajador. Se observó en este laboratorio que se necesita cambiar la temperatura de ciertos materiales para llevar a cabo el proceso.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación de proteína cruda por el método de microkjeldhal.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Para este proceso es necesario el manejo de materiales especialmente de vidrio, lo cual si se llegasen a romper expondrían al trabajador a sufrir cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Al realizar la práctica el trabajador debe realizar acciones de manipulación de objetos, sujetos a que estos caigan y perjudiquen directamente al trabajador y a los mismos objetos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* Durante la realización del proceso se necesita la preparación y añadidura de sustancias químicas peligrosas que al manejarlas de manera indebida afectarían al trabajador.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

❖ *Determinación de grasa cruda.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En este laboratorio necesariamente se debe manejar materiales de tipo cortante para facilitar la realización de los diferentes procesos. Pero debido al material de los mismos el trabajador está expuesto a un riesgo alto de sufrir cortaduras.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Como es de conocimiento, la manipulación de objetos es inevitable para llevar a cabo el proceso lo que genera como consecuencia exponer al trabajador a riesgos de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* La utilización de materiales a altas temperaturas expone al trabajador a un alto riesgo de accidente en la ejecución de este proceso.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación de fibra cruda.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Al realizar el proceso, el trabajador debe manipular materiales en su mayoría de vidrio y muy delicados por lo que se encuentra expuesto a sufrir cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Dentro del proceso se presentan actividades de manipulación de objetos exponiéndolos a caídas y mucho más cuando contienen sustancias peligrosas, por ende el trabajador está expuesto a sufrir daños graves.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* En el desarrollo del proceso se observó que es necesaria y elemental la utilización de sustancias peligrosas que exponen al trabajador a un nivel alto de riesgo de accidente.

Una vez evaluada la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

➤ *Riesgos psicosociales.*

- *Minuciosidad de la tarea.* Es menester indicar que el proceso cuenta con actividades en los que se debe utilizar soluciones peligrosas lo que expone al trabajador a un riesgo de accidente grave y en casos irreversible.

Una vez evaluada la minuciosidad de la tarea en el Laboratorio de Alimentos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

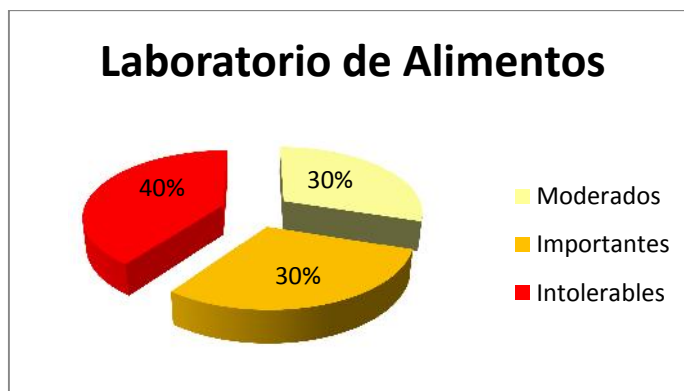


Figura 159. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de alimentos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Alimentos se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 30%, riesgos importantes 30% y riesgos intolerables el 40%.

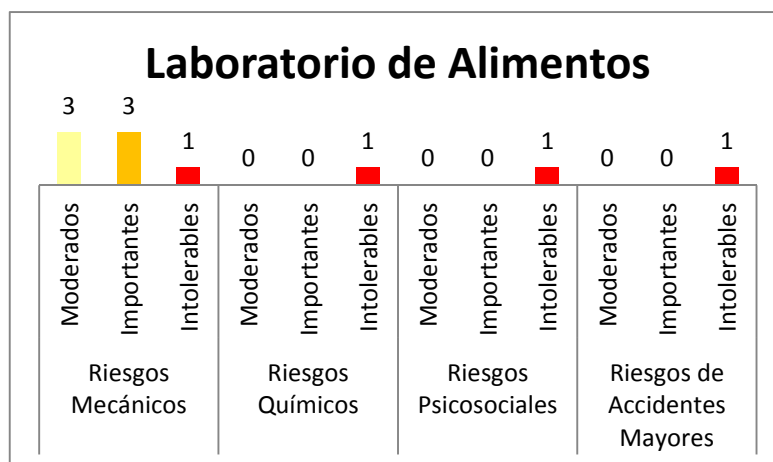


Figura 160. Riesgos identificados en el laboratorio de alimentos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Alimentos se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos moderados y los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

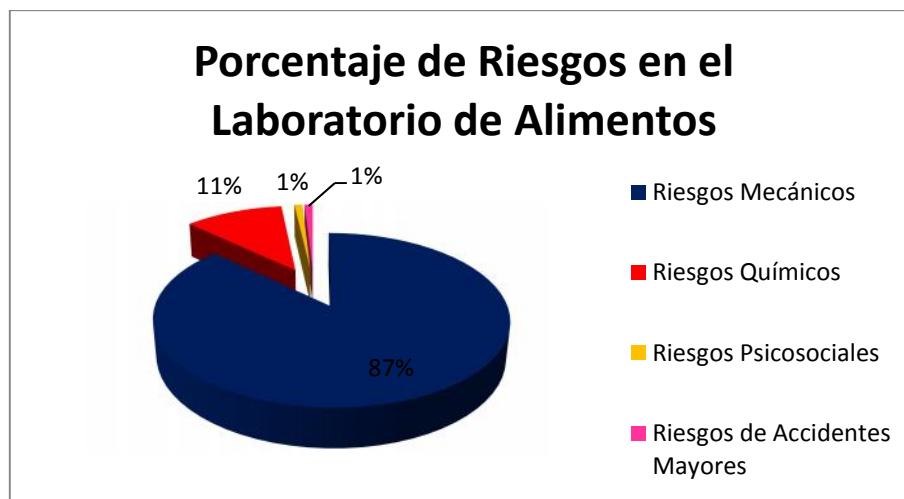


Figura 161. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de alimentos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Alimentos, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 87% del total.

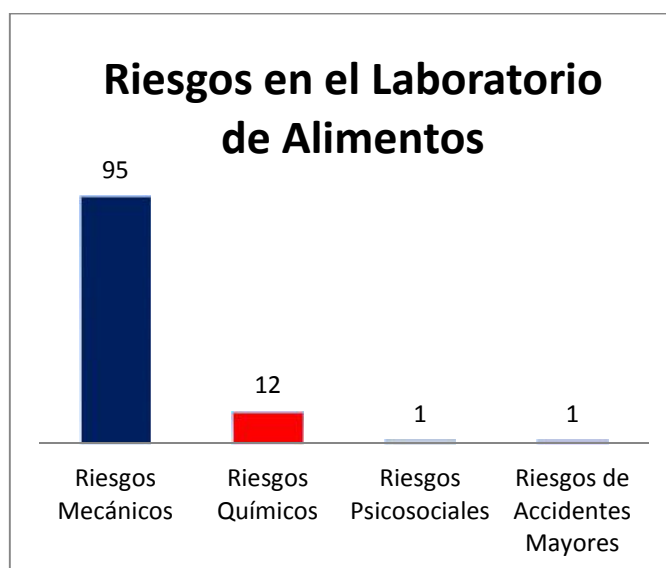


Figura 162. Riesgos identificados en el laboratorio de alimentos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Alimentos, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 95 oportunidades.

3.4.2.21 *Laboratorio HPLC*. Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias que brinda ayuda a los estudiantes para la realización de prácticas y desarrollo de temas de tesis en esta área.

En este lugar se ha determinado el proceso y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Cromatografía líquida de alta presión.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Para la realización de este proceso es necesario emplear materiales de vidrio que mucha de las veces se encuentran rotos o fisurados, lo cual puede causar cortes en los trabajadores.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio HPLC mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* El manejo de objetos en este laboratorio es importante para llevar a cabo los procesos que aquí se manejan, pero también exponen a los trabajadores a sufrir accidentes si se produce la caída de estos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio HPLC mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

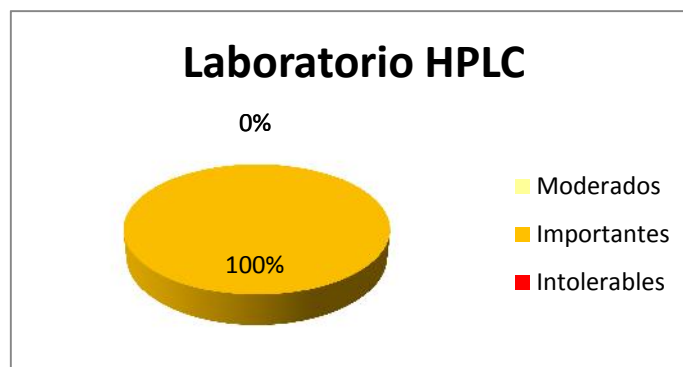


Figura 163. Porcentaje de riesgo en el laboratorio HPLC según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio HPLC se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 100%, riesgos importantes 0% y riesgos intolerables el 0%.

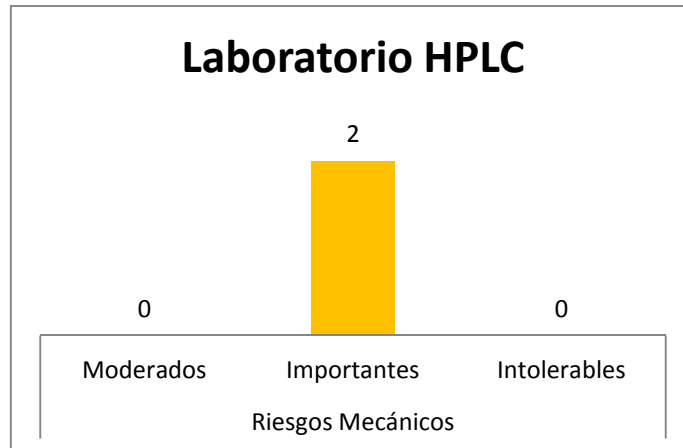


Figura 164. Riesgos identificados en el laboratorio HPLC según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio HPLC se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

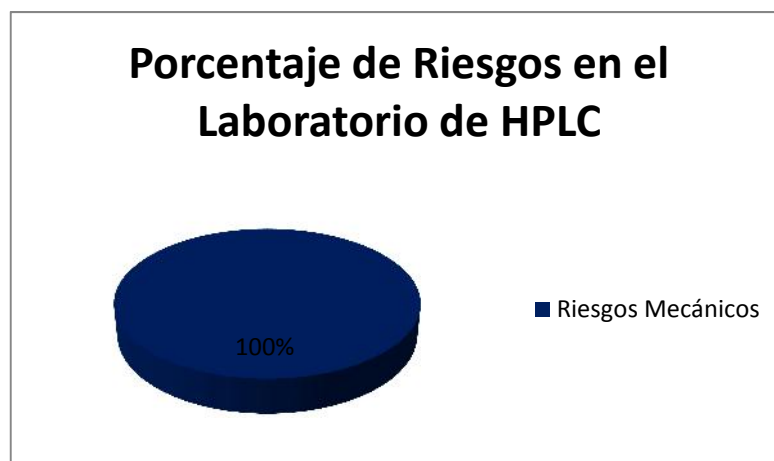


Figura 165. Porcentaje de riesgos en el laboratorio HPLC según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio HPLC, se ha determinado que existen únicamente riesgos mecánicos.



Figura 166. Riesgos identificados en el laboratorio HPLC según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio HPLC, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 4 oportunidades.

3.4.2.22 *Laboratorio bioterio.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias en la que se realizan prácticas estudiantiles utilizando ratones de laboratorio los cuales también son reproducidos en esta unidad.



Figura 167. Laboratorio Bioterio

En este laboratorio se han determinado los siguientes procesos y riesgos que se detallan a continuación:

❖ *Reproducción y crianza de ratas.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* En la reproducción y crianza de ratas es necesario manipular objetos de todo tipo y tamaño que están expuestos a caídas lo cual puede generar daños o lesiones en el trabajador.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio Bioterio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 4 puntos equivalente a un riesgo moderado.



Figura 168. Manipulación de objetos

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas).* En el proceso mencionado el trabajador está expuesto a contraer enfermedades de cualquier índole debido a la presencia de roedores en el laboratorio.

Una vez evaluada la presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas) en el Laboratorio Bioterio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.



Figura 169. Trabajo con ratas

❖ *Prácticas experimentales.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Los procesos que se llevan a cabo en este laboratorio requieren del manejo de herramientas en su mayoría punzante (agujas) que al utilizarlas exponen al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio Bioterio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 6 puntos, equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Es necesaria la manipulación de objetos para desarrollar el proceso, exponiendo así al trabajador a riesgos de accidentes que en muchas de las veces pueden ser muy graves.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio Bioterio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas).* Igualmente es necesaria la utilización de roedores para llevar a cabo este proceso, lo cual ubica al trabajador en un ambiente de riesgo de contraer enfermedades profesionales.

Una vez evaluada la presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas) en el Laboratorio Bioterio mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

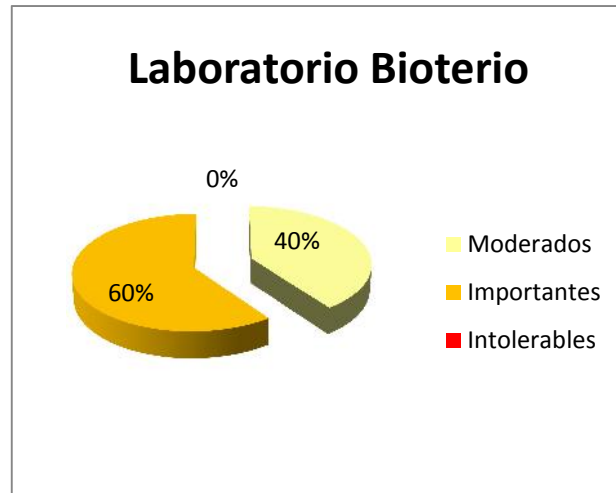


Figura 170. Porcentaje de riesgo en el laboratorio bioterio según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Bioterio se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 40%, riesgos importantes 60% y riesgos intolerables el 0%.

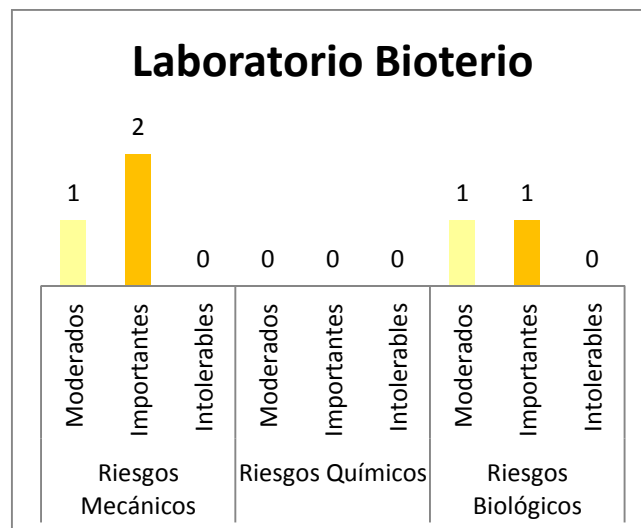


Figura 171. Riesgos identificados en el laboratorio bioterio según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Bioterio se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos, riesgos químicos y riesgos biológicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

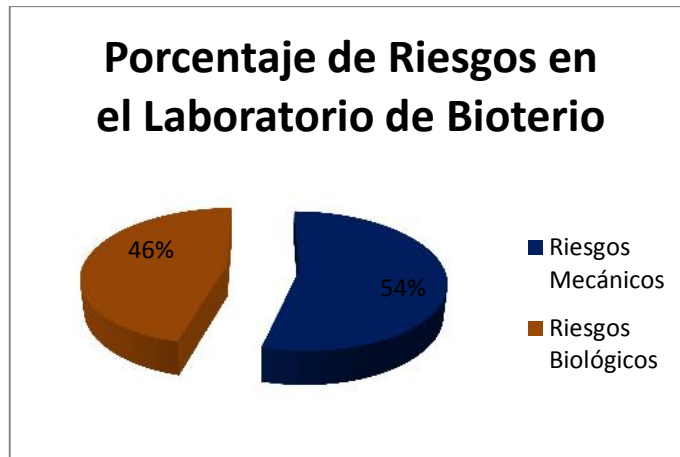


Figura 172. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de bioterio según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio Bioterio, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 54% del total.

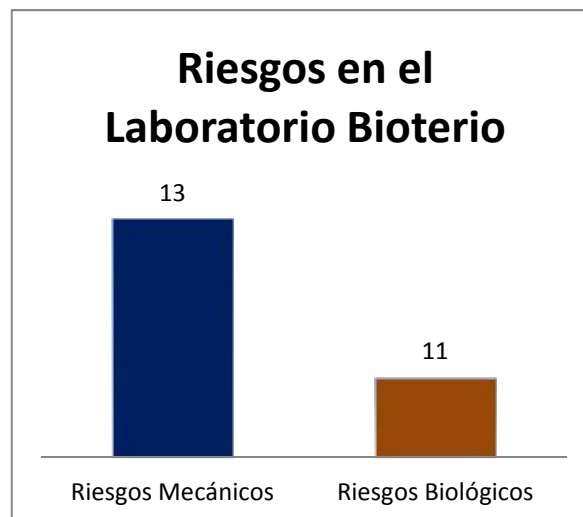


Figura 173. Riesgos identificados en el laboratorio bioterio según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio Bioterio, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 13 oportunidades.

3.4.2.23 *Laboratorio de biotecnología ambiental.* Es una unidad académica estudiantil que se dedica a la realización de prácticas de análisis de microorganismos como complemento de estudios.

En este lugar se han determinado los procesos y riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Aislamiento de microorganismos.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En este laboratorio necesariamente se debe utilizar materiales de vidrio para realizar sus actividades, en ocasiones estos se rompen ocasionando que el trabajador esté expuesto a cortes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* En ocasiones hay actividades en las que se deben manipular una cantidad considerable de muestras, esto puede producir la caída de los mismos, afectando directamente al trabajador y a los objetos manipulados.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos).* Por lo general las muestras que se utilizan en este laboratorio para realizar los análisis son bacterias, lo que hace que el trabajador las manipule con los que existe el riesgo de contagio de alguna enfermedad.

Una vez evaluados los agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos) en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

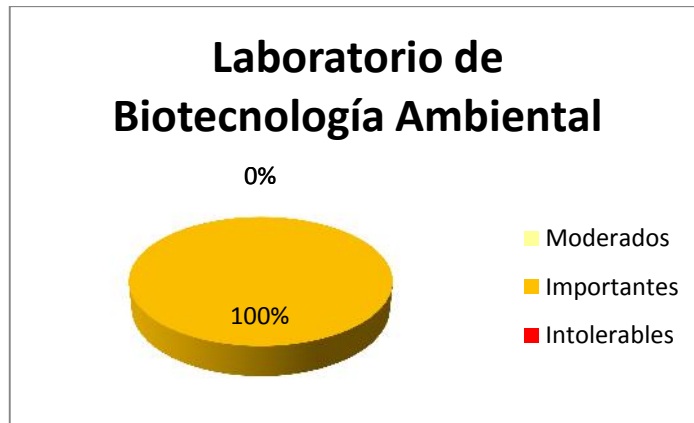


Figura 174. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de biotecnología ambiental según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 100%, riesgos importantes 0% y riesgos intolerables el 0%.

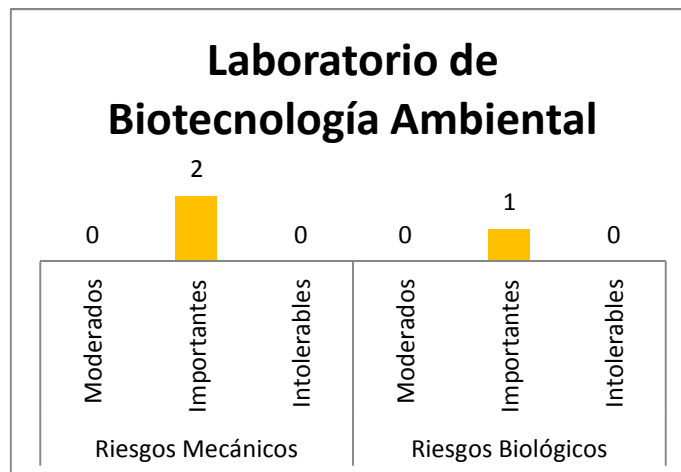


Figura 175. Riesgos identificados en el laboratorio de biotecnología ambiental según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Biotecnología Ambiental se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos y riesgos biológicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

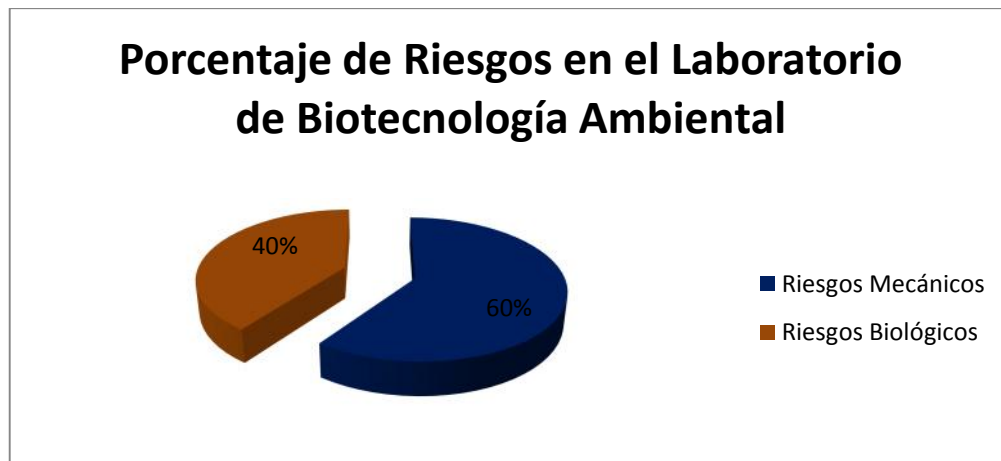


Figura 176. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de biotecnología ambiental según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Biotecnología Ambiental, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 60% del total.

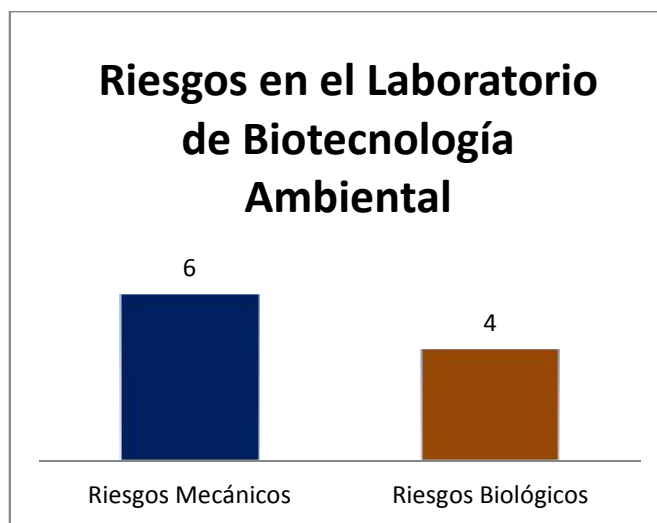


Figura 177. Riesgos identificados en el laboratorio de biotecnología ambiental según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Biotecnología Ambiental, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 6 oportunidades.

3.4.2.24 *Laboratorio de ingeniería en procesos.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias que se dedica a la investigación de los diferentes procesos industriales. También brinda apoyo a los estudiantes mediante el desarrollo de temas de tesis.



Figura 178. Laboratorio de ingeniería en procesos

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Destilación ASTM.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Como en la mayoría de procesos, la utilización de materiales de vidrio pone en riesgo a los trabajadores debido a que mucha de las veces éstos se encuentran rotos o fisurados.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* La manipulación de objetos en los diferentes procesos que en este laboratorio se realizan es inevitable, generando así un riesgo de accidente hacia el trabajador y el destrozado de los objetos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* Así mismo es necesaria la utilización de aparatos generadores de calor para el desarrollo de este proceso, exponiendo al trabajador a sufrir daños o lesiones que se puedan generar por este acto.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación de la densidad API por el método del hidrómetro.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* El manejo de materiales de vidrio es primordial en este tipo de procesos, exponiendo al trabajador a sufrir cortaduras ya que en ocasiones éstos se llegan a romper.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* La manipulación de objetos es necesaria en las diferentes actividades que se desarrollan dentro del proceso, pero esto puede exponer a los trabajadores a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación del punto de inflamación y el punto de fuego.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* En ocasiones es necesaria la manipulación de objetos dentro del desarrollo de este proceso, exponiendo al trabajador a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* Dentro de este proceso existen actividades en las que es necesaria la utilización de equipos que generan calor, exponiendo al trabajador a sufrir quemaduras y/o daños probablemente irreversibles.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgo de accidentes mayores.*

- *Presencia de puntos de ignición.* El proceso que se llevó a cabo debe utilizar equipos que generan calor en forma de llama, lo que aumenta en un porcentaje mayor el riesgo de accidentes y hasta la generación de un incendio.

Una vez evaluada la presencia de puntos de ignición en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos, equivalente a un riesgo intolerable.

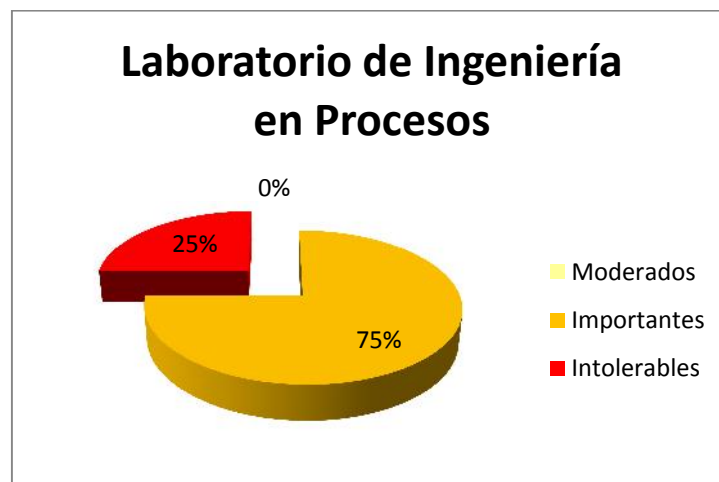


Figura 179. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de ingeniería en procesos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Ingeniería en Procesos se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 25%.

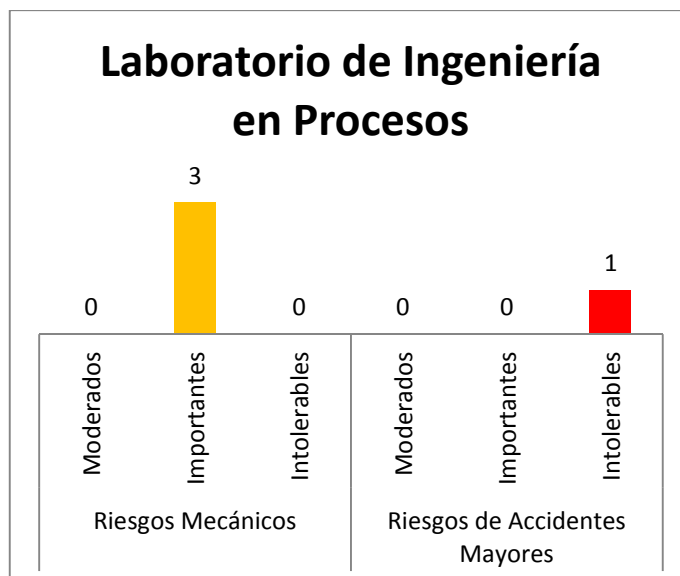


Figura 180. Riesgos identificados en el laboratorio de ingeniería en procesos según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Ingeniería en Procesos se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

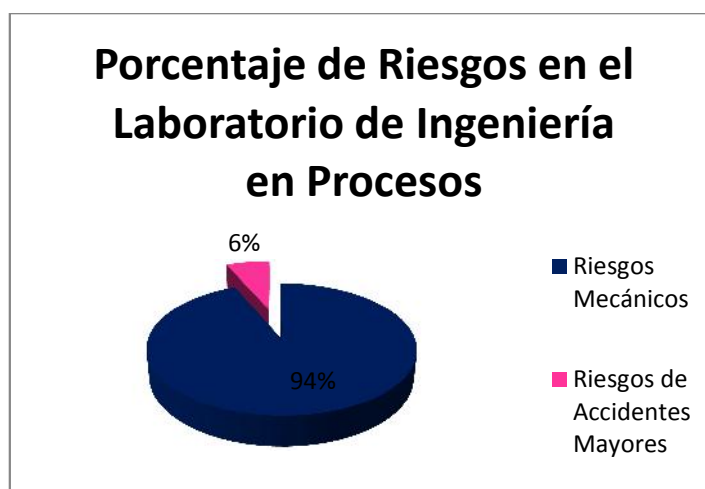


Figura 181. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de ingeniería en procesos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Ingeniería en Procesos, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 94% del total.

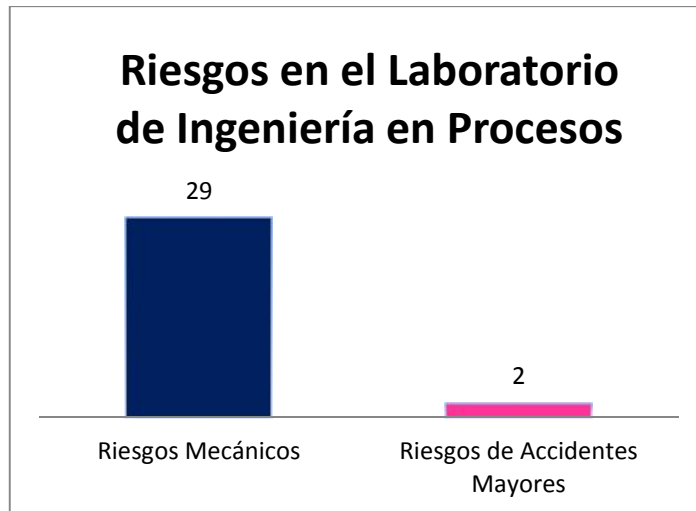


Figura 182. Riesgos identificados en el laboratorio de ingeniería en procesos según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Ingeniería en Procesos, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 29 oportunidades.

3.4.2.25 *Laboratorio de operaciones unitarias.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias que se dedica a desarrollar prácticas estudiantiles cuyo objetivo es la ampliación de los conocimientos adquiridos en clase.



Figura 183. Laboratorio de operaciones unitarias

Los procesos que aquí se realizan se los presenta a continuación acompañados de los riesgos presentes en cada uno de ellos.

❖ *Determinación de la potencia de una bomba.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* En algunas ocasiones se deben manipular objetos los cuales están expuestos a que se suelten de las manos del trabajador y le puedan causar daños de consideración.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante.

❖ *Construcción de la curva de equilibrio de la torre de enfriamiento de agua por evaporación.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* La manipulación de objetos en este proceso es fundamental conllevando a la generación de riesgos de accidentes hacia el trabajador.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* Para cumplir con el desarrollo de este proceso es necesaria la utilización de equipos generadores de calor, por lo tanto el trabajador está expuesto a sufrir consecuencias de consideración con su salud.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Determinación de la viscosidad dinámica.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En algunas ocasiones se utilizan materiales de vidrio que al caerse pueden romperse exponiendo al trabajador a sufrir cortaduras.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos por manipulación.* La variedad y mayoría de objetos que se utilizan en este proceso son especialmente de vidrio, lo que al manejarlos de manera indebida pueden caerse y romperse exponiendo así al trabajador a cortes, etc.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Molienda y tamizado.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Caída de objetos en manipulación.* El manejo de objetos es muy importante y primordial para llevar a cabo este proceso. Esta acción expone al trabajador y a los objetos manipulados a sufrir daños de cualquier índole si llegasen a resbalar de las manos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Operaciones Unitarias mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

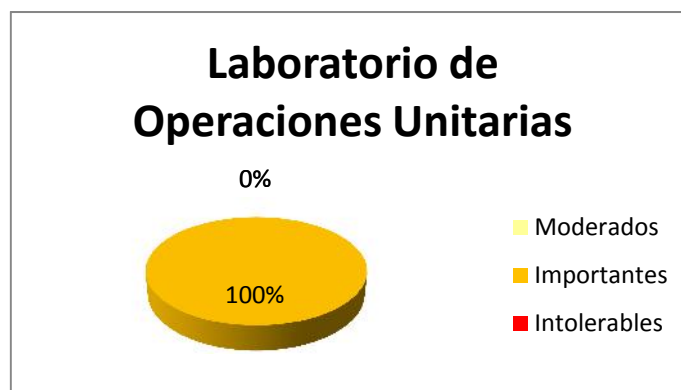


Figura 184. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de operaciones unitarias según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 100%, riesgos importantes 0% y riesgos intolerables el 0%.

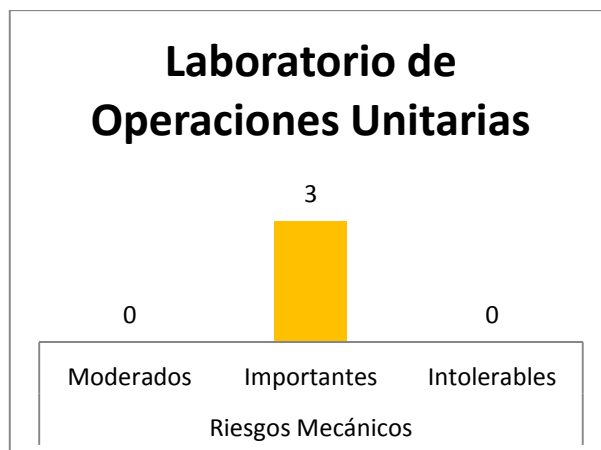


Figura 185. Riesgos identificados en el laboratorio de operaciones unitarias según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.



Figura 186. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de operaciones unitarias según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Operaciones Unitarias, se ha determinado que existen únicamente riesgos mecánicos.



Figura 187. Riesgos identificados en el laboratorio de operaciones unitarias según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Operaciones Unitarias, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 25 oportunidades.

3.4.2.26 *Laboratorio de fitoquímica.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias dedicada a brindar apoyo a los estudiantes mediante la realización de prácticas y además desarrollo de temas de tesis.

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Actividades del asistente de laboratorio.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Una de las actividades del asistente de laboratorio es preparar soluciones, para lo cual debe utilizar materiales especialmente de vidrio exponiendo así al trabajador a cortes u otro tipo de accidente.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Mediante el manejo de las herramientas y objetos, éstos están expuestos a caídas y como consecuencia de ello pueden causar daños al trabajador mediante cortes y mucho más aún si los materiales contienen sustancias peligrosas.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

❖ *Tamizaje fitoquímico.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Para llevar a cabo el proceso dentro de este laboratorio es necesario el manejo de materiales que en su mayoría son de vidrio, exponiendo así al trabajador a riesgos de cortaduras y accidentes.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Una de las actividades que el trabajador realiza en el laboratorio es el manejo de distintos tipos de objetos, exponiéndolo a accidentes ya que estos, muchas de las veces contienen sustancias altamente peligrosas.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos químicos.*

- *Polvo orgánico.* Durante la realización del proceso se pudo observar que es necesario pulverizar productos orgánicos secos, lo cual produce polvos que se adhieren al ambiente y pueden causar enfermedades al trabajador.

Una vez evaluado el polvo orgánico en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).* El proceso requiere de actividades en las cuales el trabajador debe añadir soluciones que en su mayoría son altamente peligrosas exponiéndolo así a un riesgo de accidente.

Una vez evaluada la manipulación de químicos en el Laboratorio de Fitoquímica mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable.

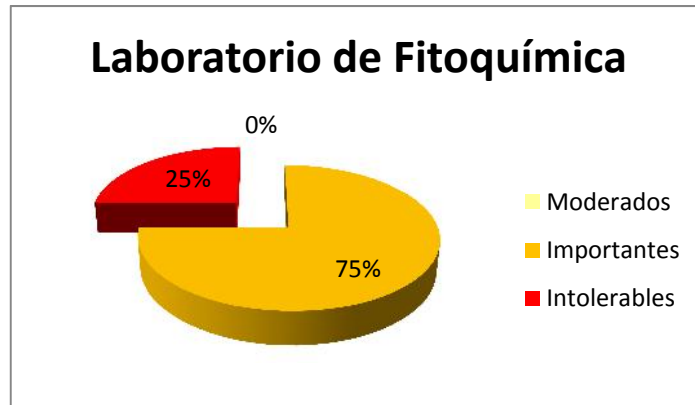


Figura 188. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de fitoquímica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Fitoquímica se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 25%.

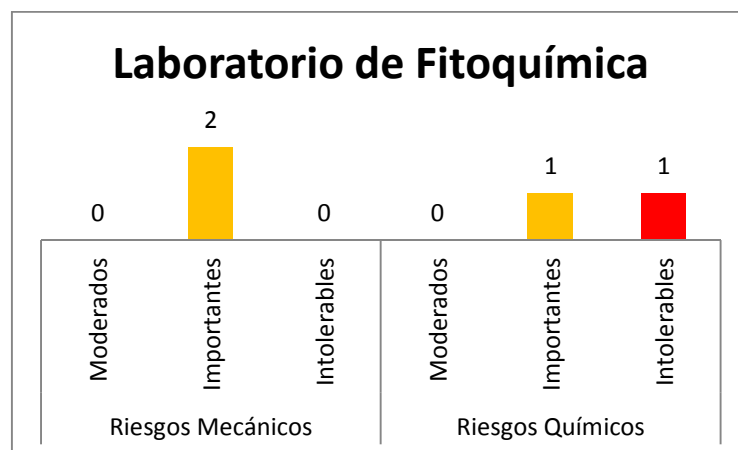


Figura 189. Riesgos identificados en el laboratorio de fitoquímica según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Fitoquímica se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos y riesgos químicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

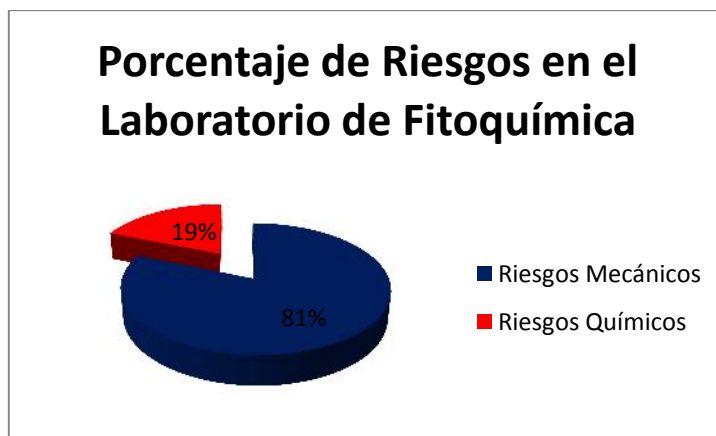


Figura 190. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de fitoquímica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Fitoquímica, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 81% del total.

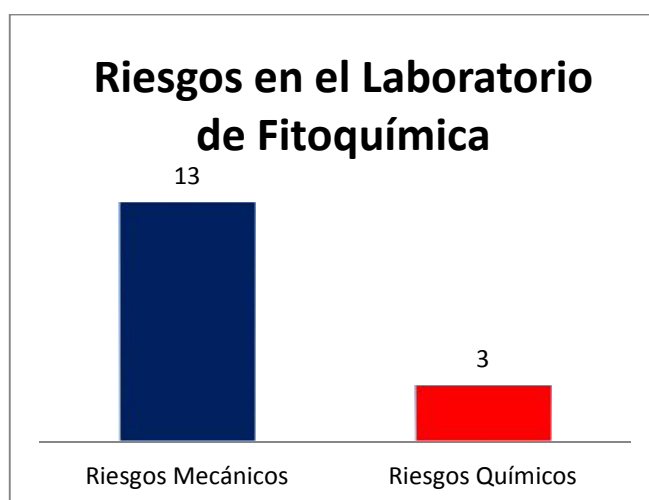


Figura 191. Riesgos identificados en el laboratorio de fitoquímica según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Fitoquímica, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 13 oportunidades.

3.4.2.27 *Laboratorio de farmacia.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias en la cual se realizan experimentos y pruebas de la efectividad de los diferentes medicamentos nuevos y de los existentes en el mercado.



Figura 192. Laboratorio de Farmacia

En este lugar se determinó el proceso y los riesgos que se generan y se los presenta a continuación:

❖ *Pruebas de medicamentos.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En la mayoría de los procesos que aquí se realizan es necesaria y primordial la utilización de herramientas punzantes como jeringuillas lo que expone al trabajador a sufrir lesiones.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Farmacia mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Como es de suponerse, el manejo y manipulación de objetos es la principal actividad que se realiza en el laboratorio exponiendo al trabajador a un riesgo de accidente si éstos llegasen a caer.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Farmacia mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

➤ *Riesgos biológicos.*

- *Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas).* Debido a que se realizan las pruebas de los medicamentos en roedores, el trabajador está expuesto a contraer algún tipo de enfermedad que los animales puedan acarrear.

Una vez evaluada la presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas) en el Laboratorio de Farmacia mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

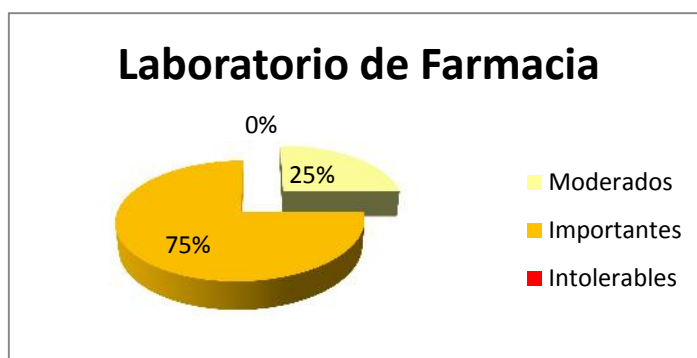


Figura 193. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de farmacia según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Farmacia se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 25%, riesgos importantes 75% y riesgos intolerables el 0%.

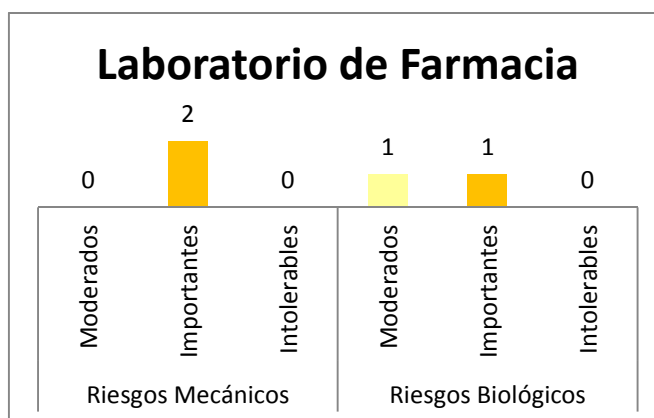


Figura 194. Riesgos identificados en el laboratorio de farmacia según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Farmacia se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos y riesgos químicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

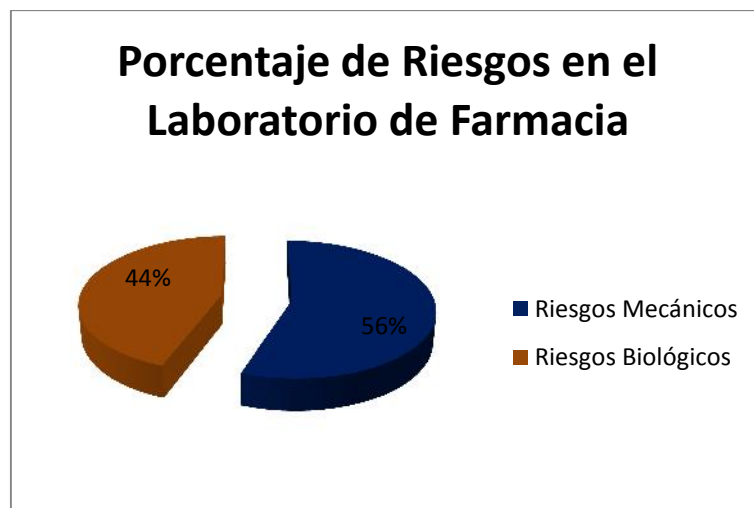


Figura 195. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de farmacia según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Farmacia, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 56% del total.

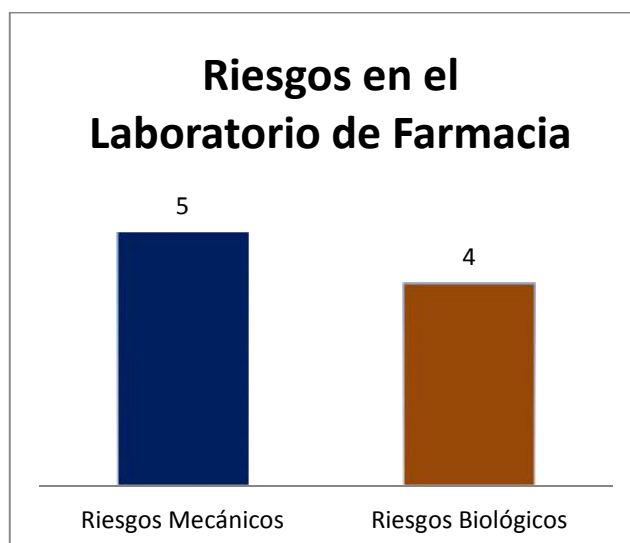


Figura 196. Riesgos identificados en el laboratorio de farmacia según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Farmacia, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 5 oportunidades.

3.4.2.28 *Laboratorio de cosmetología.* Es una unidad académica de la Facultad de Ciencias en la que se realizan prácticas de obtención de productos cosmetológicos como shampoo, etc.



Figura 197. Laboratorio de cosmetología

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Preparación de shampoo.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* En las actividades que aquí se realizan es necesario el manejo de materiales de diferente material, especialmente de vidrio, que al caerse o manejarlos de manera indebida, pueden causar lesiones o cortes al trabajador exponiéndolo así a un riesgo de accidente.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el Laboratorio de Cosmetología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Para la realización de este proceso es necesario manipular materiales, objetos, etc., exponiendo al trabajador a riesgos de accidentes debido a la caída de los objetos que se estén manipulando y del contenido de ellos.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el Laboratorio de Cosmetología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Superficies o materiales calientes.* Para la obtención de las diferentes esencias es necesario utilizar equipos generadores de calor, exponiendo al trabajador a un riesgo de sufrir quemaduras y/o accidentes.

Una vez evaluadas las superficies o materiales calientes en el Laboratorio de Cosmetología mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

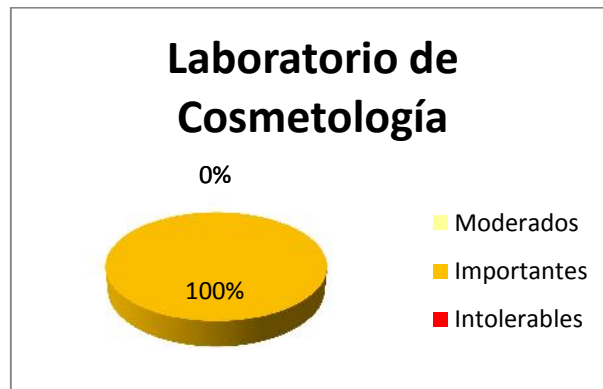


Figura 198. Porcentaje de riesgo en el laboratorio de cosmetología según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Cosmetología se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 100% y riesgos intolerables el 0%.

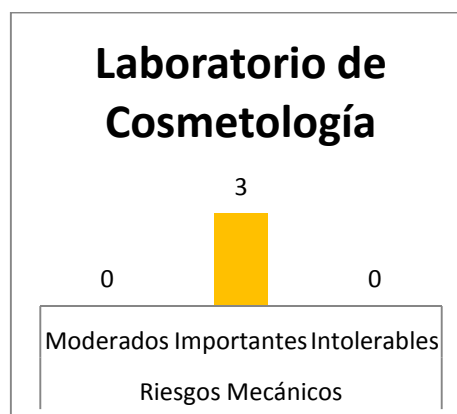


Figura 199. Riesgos identificados en el laboratorio de cosmetología según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio de Cosmetología se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 3.

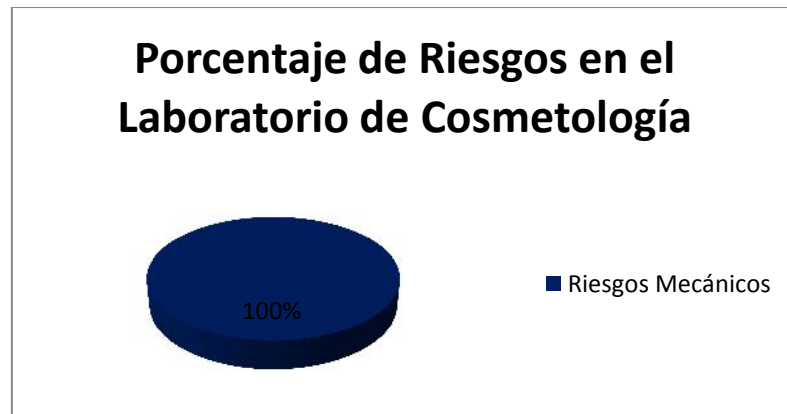


Figura 200. Porcentaje de riesgos en el laboratorio de cosmetología según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Cosmetología, se ha determinado que existen únicamente riesgos.



Figura 201. Riesgos identificados en el laboratorio de cosmetología según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio de Cosmetología, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 14 oportunidades.

3.4.2.29 *Laboratorio CITEFARM*. Es una unidad de transferencia tecnológica que se encarga de la elaboración de medicamentos que en su mayoría son comprimidos brindando un servicio a la comunidad.



Figura 202. Laboratorio CITEFARM

En este lugar se han determinado los procesos y los riesgos que se presenta a continuación:

❖ *Proceso productivo.*

➤ *Riesgos mecánicos.*

- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* Las actividades que aquí se desarrollan requieren del manejo de herramientas y objetos de vidrio los cuales al romperse y entrar en contacto con las personas pueden cortar y poner en riesgo de accidente al trabajador.

Una vez evaluado el manejo de herramienta cortante y/o punzante en el CITEFARM mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

- *Caída de objetos en manipulación.* Durante el desarrollo del proceso es necesaria la manipulación de objetos los cuales están sujetos a caídas exponiendo al trabajador a riesgos de accidentes que en su mayoría pueden ser de consideración.

Una vez evaluada la caída de objetos en manipulación en el CITEFARM mediante la matriz de identificación de riesgos se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante.

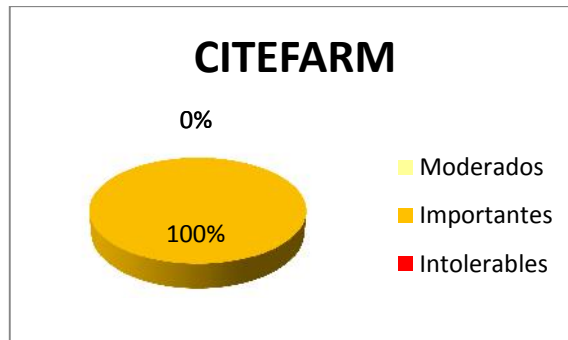


Figura 203. Porcentaje de riesgo en el laboratorio del CITEFARM según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Citefarm se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 100% y riesgos intolerables el 0%.

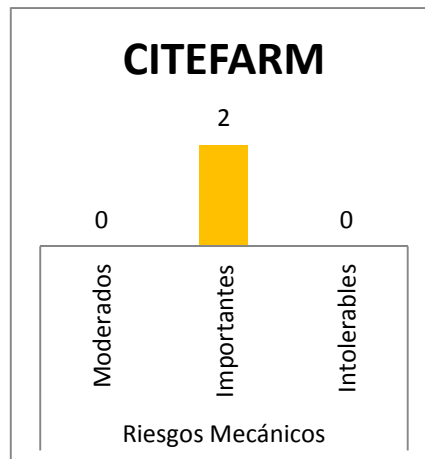


Figura 204. Riesgos identificados en el laboratorio de CITEFARM según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en el Laboratorio Citefarm se han determinado los siguientes factores: riesgos mecánicos. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2.

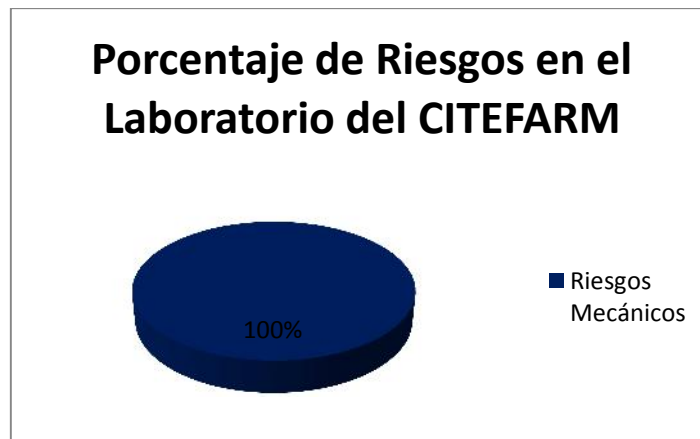


Figura 205. Porcentaje de riesgos en el laboratorio del CITEFARM según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio del CITEFARM, se ha determinado que existen únicamente riesgos mecánicos.



Figura 206. Riesgos identificados en el laboratorio del CITEFARM según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades del Laboratorio del CITEFARM, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 4 oportunidades.

3.4.3 *Deficiencias detectadas en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.* Del análisis realizado a los resultados de la matriz de riesgos laborales se han identificado los consecuentes riesgos, en los cuales se detectaron las siguientes falencias para evitarlas o controlarlas, estas son:

3.4.3.1 *Riesgos físicos.*

– *Temperatura baja.*

- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Existencia de varios equipos de congelación.

– *Radiación no ionizante.*

- Condiciones inadecuadas para el desenvolvimiento del trabajador.
- Falta de uso de protección personal.

– *Ventilación insuficiente (renovación de aire).*

- Falta de sistemas de ventilación.
- Exceso de personas en el interior de los laboratorios durante la realización de prácticas.

– *Fallas en el sistema eléctrico.*

- Cables desprotegidos y/o sueltos.
- Falta de dotación de equipo de protección personal.

3.4.3.2 *Riesgos mecánicos.*

– *Espacio físico reducido.*

- Falta de lugares para el almacenamiento de materiales.

– *Obstáculos en el piso.*

- Falta de lugares para el almacenamiento de materiales y sustancias químicas.

– *Desorden.*

- Existencia de materiales y objetos inutilizables en las distintas áreas de trabajo.

- Falta de lugares para el almacenamiento de materiales obsoletos.
- *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.*
- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Materiales o herramientas rotas o fisuradas.
- *Trabajo a distinto nivel.*
- Falta de señales de advertencia, que indique la caída de nivel.
- *Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.*
- Almacenamiento de materiales y sustancias químicas en lugares altos y sin protección.
- Falta de señalización.
- *Caída de objetos en manipulación.*
- Falta de conocimiento en el manejo adecuado de los materiales.
- Exceso de manejo de materiales.
- Manejo de materiales de gran volumen.
- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- *Superficies o materiales calientes.*
- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Falta de medidas de prevención.
- Falta de señalización
- *Trabajos de mantenimiento.*
- Falta de dotación de equipo de protección personal.

- Falta de una instalación adecuada para realizar el mantenimiento de equipos.
- Falta de señalización.

3.4.3.3 *Riesgos químicos.*

– *Polvo orgánico.*

- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Falta de limpieza de equipos y materiales.

– *Gases de mezcla de sustancias químicas.*

- Almacenamiento inapropiado de sustancias químicas.
- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Falta de sistemas de extracción de gases.
- Falta de mantenimiento a los sistemas de extracción de gases existentes.
- Falta de señalización.

– *Vapores de sustancias químicas.*

- Falta de dotación de equipo de protección personal.

– *Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).*

- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Recipientes de las sustancias químicas inadecuados y en mal estado.
- Falta de capacitación en el manejo de sustancias químicas.

3.4.3.4 *Riesgos biológicos.*

– *Presencia de vectores.*

- Falta de dotación de equipo de protección personal.

- Falta de capacitación en el cuidado y manejo de ratas.
- *Agentes biológicos.*
- Falta de dotación de quipo de protección personal.
- Falta de señalización.
- Falta de instalaciones aisladas para el manejo de muestras con agentes biológicos.

3.4.3.5 *Riesgos ergonómicos.*

- *Levantamiento manual de objetos.*
- Falta de capacitación en el levantamiento de cargas.
- *Posición forzada.*
- Distribución inadecuada en las actividades y tiempos de trabajo.
- *Uso de pantallas de visualización PVD's.*
- Falta de filtros protectores de rayos UV en las pantallas de visualización de datos.

3.4.3.6 *Riesgos psicosociales.*

- *Trabajo a presión.*
- Afluencia excesiva de usuarios en la bodega.
- *Minuciosidad de la tarea.*
- Falta de dotación de equipo de protección personal.
- Falta de capacitación en el manejo de sustancias peligrosas.
- *Trato con clientes y usuarios.*
- Afluencia excesiva de usuarios en la bodega.

3.4.3.7 *Riesgos de accidentes mayores.*

- *Manejo de inflamables y/o explosivos.*
 - Falta de sistemas de protección contra incendios.
 - Falta de señalización.
 - Falta de capacitación en las acciones a efectuar en caso de accidentes mayores.
 - Falta de dotación de equipo de protección personal.
- *Recipientes o elementos a presión.*
 - Ubicación inadecuada de los elementos a presión.
- *Presencia de puntos de ignición.*
 - Manipulación de materiales y sustancias inflamables en los puntos de ignición.
 - Puntos de ignición cercanos a los recipientes a presión.
- *Transporte y almacenamiento de productos químicos.*
- Almacenamiento inadecuado de sustancias químicas.
- Clasificación indebida de las sustancias químicas.
- Falta de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de sustancias químicas.

3.4.4 *Evaluación general de riesgos detectados.* Una vez realizado el análisis subjetivo en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se puede visualizar los resultados que se presenta a continuación mediante el siguiente balance general:

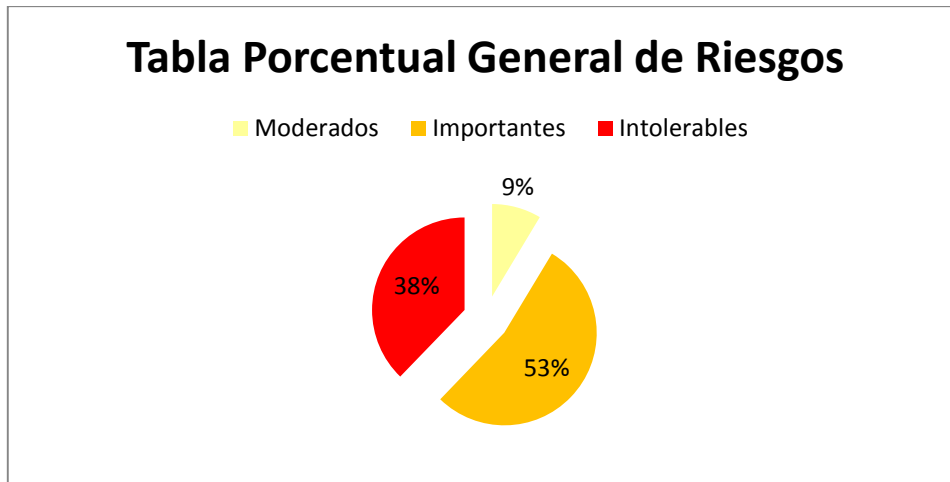


Figura 207. Porcentaje general de riesgo en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados el 9%, riesgos importantes el 53% y de riesgos intolerables el 38%.

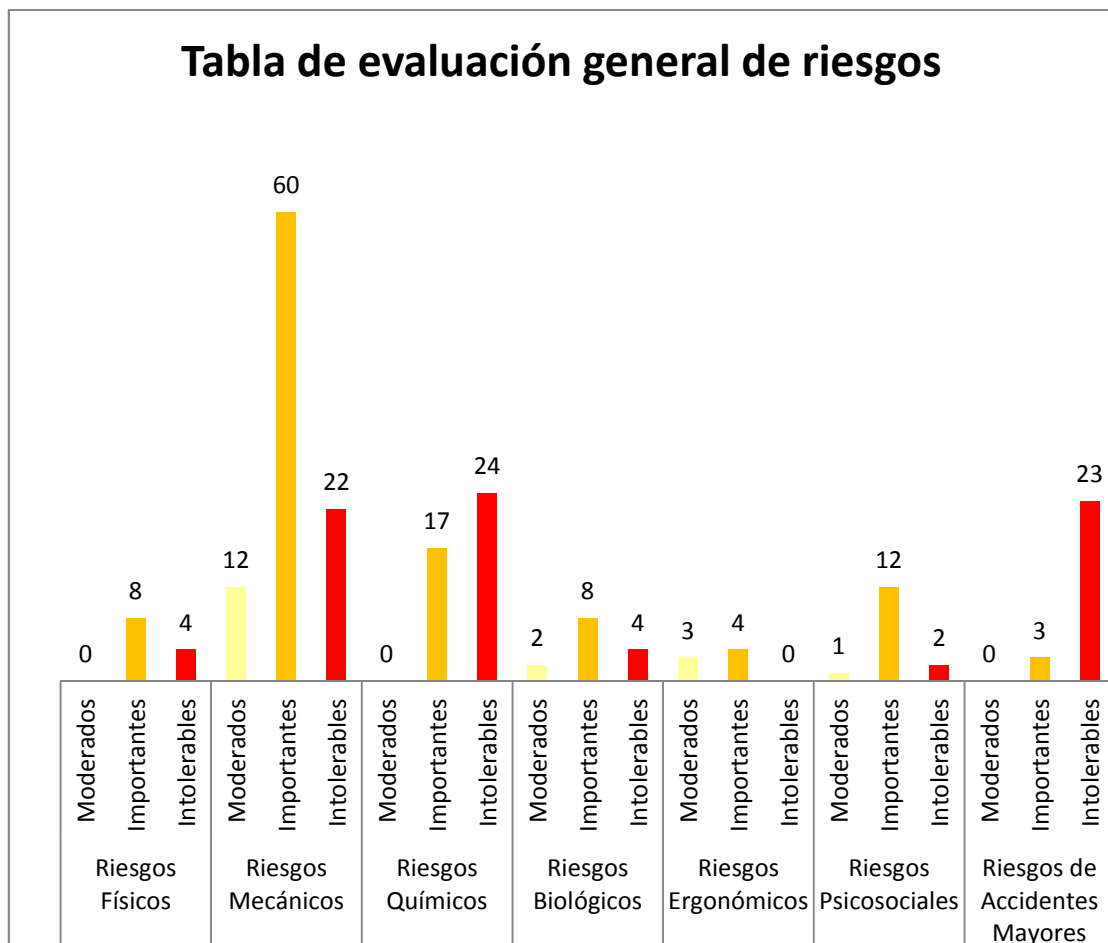


Figura 208. Riesgos identificados en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su calificación

Conclusión. De los resultados obtenidos en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 60.

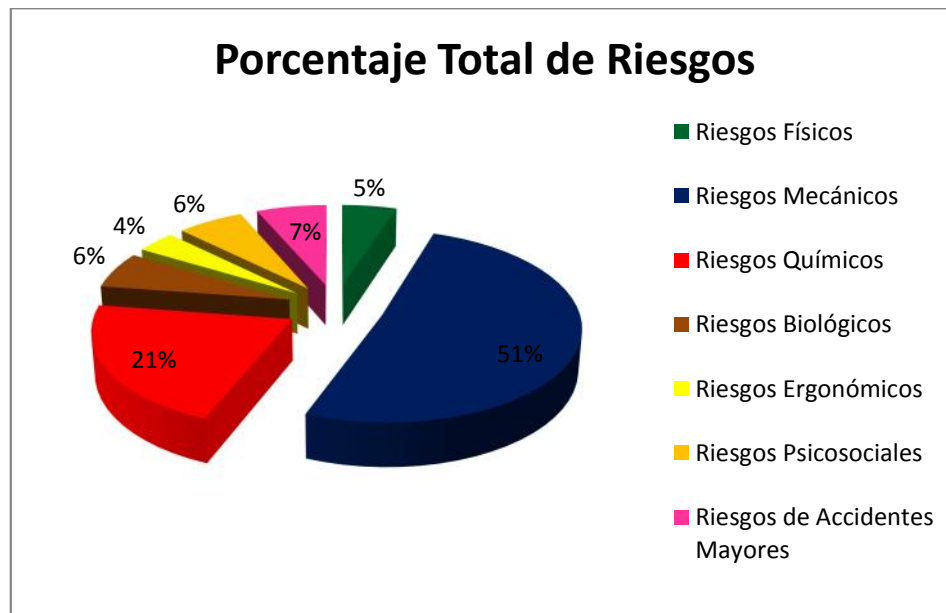


Figura 209. Porcentaje total de riesgos en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 51% del total.

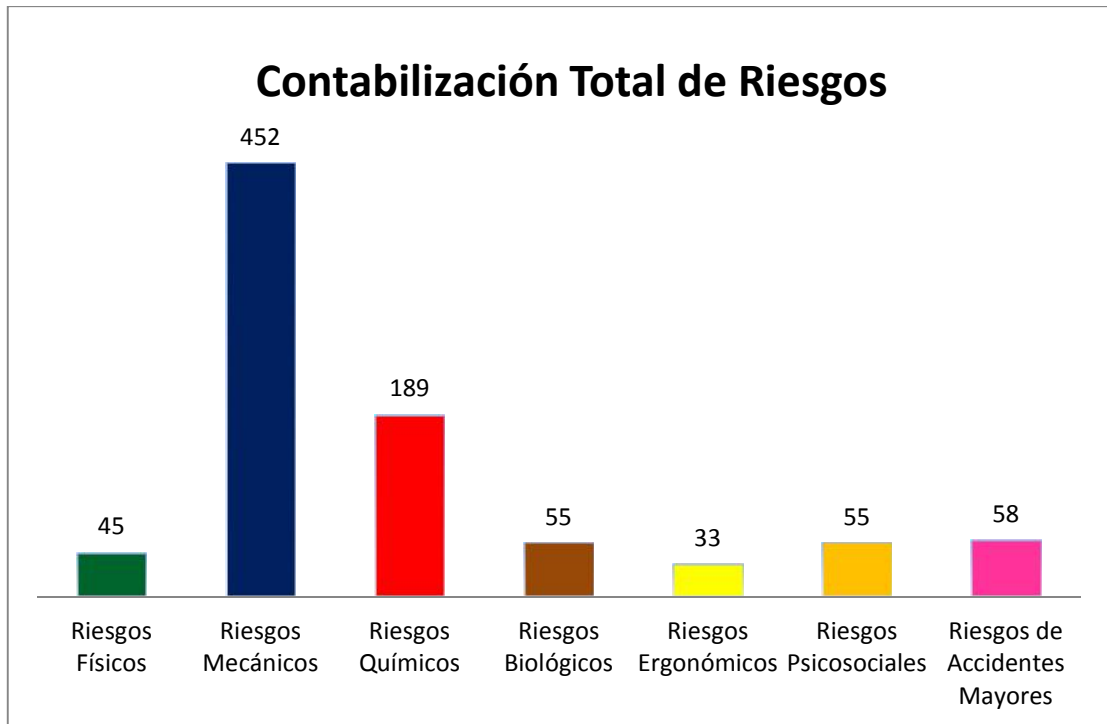


Figura 210. Riesgos totales identificados en la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias según su tipo

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 452 oportunidades.

Ver anexo E: Mapa de riesgos detectados en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA BODEGA Y LABORATORIOS DE FACULTAD DE CIENCIAS

4.2 Mitigación de Variables de Riesgo en la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias

4.1.1 *Mitigación de riesgos físicos.*

4.1.1.1 *Temperatura baja.* Debido a que en los laboratorios no se pueden eliminar los congeladores se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:

- Usar ropa de fibra de algodón.
- Utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.
- Utilizar protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.

4.1.1.2 *Radiación no ionizante.* Las personas que efectúan las prácticas en el laboratorio de instrumental, utilizan para las mismas, equipo que emite radiación no ionizante y sin hacer uso de ningún equipo de protección personal, en especial los docentes y asistentes de laboratorio que son quienes manejan el equipo.

Debido a esto es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Reubicar el equipo en un lugar alejado de los puestos de trabajo y debidamente señalizado, para evitar el contacto directo de la radiación con las personas que se encuentren dentro del laboratorio.
- En el momento en que sea necesaria la manipulación del equipo, la persona deberá utilizar protección visual según ANSI Z 87.1 – 2003, protección para las manos según OSHA 21 CFR.
- Además la persona que se encuentre en el laboratorio deberá llevar en todo momento la ropa de trabajo que en este caso es el mandil.

4.1.1.3 *Ventilación insuficiente.* Para permitir que el aire en la bodega y los laboratorios de la Facultad de Ciencias se renueve permanentemente se deberá colocar sistemas de ventilación y de extracción de gases en los lugares en donde no existan y en los que si se cuenta con estos sistemas, será necesario realizar un adecuado mantenimiento y limpieza.

En la siguiente tabla se especifica lo lugares en los que es necesaria la implementación de sistemas de ventilación y en los que se debe realizar mantenimiento:

Tabla 9. Acciones para mitigar la ventilación insuficiente

LUGAR	ACCIÓN
Bodega	Colocar ventilación
Laboratorio de Análisis Clínicos	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Prácticas del Área Clínica	Colocar ventilación
Laboratorio de Microbiología de Alimentos	Colocar ventilación
Laboratorio de Microbiología Clínica	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Análisis Técnicos	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Instrumental	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Energías Alternativas	Colocar ventilación
Laboratorio de Físico Química	Colocar ventilación
Laboratorio de Química Orgánica	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Productos Naturales	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Química General e Inorgánica	Realizar mantenimiento
Laboratorio de Química Analítica	Realizar mantenimiento

Además en los lugares en donde exista una acumulación de gases debido a la falta de ventilación, será necesario que la persona use protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.

4.1.1.4 *Fallas en el sistema eléctrico.* En las prácticas que se realiza en el laboratorio de físico química se observó que las conexiones eléctricas no contaban con la debida protección, para que una instalación eléctrica sea considerada como segura y eficiente se requiere que los conductores y sus aislamientos cumplan con ciertas especificaciones,

que se considere el uso que se le dará a la instalación y el tipo de ambiente en el que se encontrará.

Además, antes de energizar cualquier sistema eléctrico, la persona deberá cerciorarse de que no se encuentre en contacto con residuos líquidos y si ese es el caso deberá limpiarlos.

De igual manera para realizar todas sus actividades durante la práctica, la persona, deberá utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

Para dar apoyo a lo anteriormente citado tendrán que relacionarse los factores siguientes:

- Seguridad contra accidentes e incendios: La presencia de la energía eléctrica significa un riesgo para el ser humano, se requiere suministrar la máxima seguridad posible para salvaguardar su integridad así como la de los bienes materiales.
- Accesibilidad y distribución: Es necesario ubicar adecuadamente cada parte integrante de la instalación eléctrica, sin perder de vista la funcionabilidad y la estética.
- Mantenimiento: Con el fin de que una instalación eléctrica aproveche al máximo su vida útil, resulta indispensable considerar una labor de mantenimiento preventivo adecuada.

4.1.2 Mitigación de riesgos mecánicos.

4.1.2.1 *Espacio físico reducido.* El almacenamiento de algunos materiales dentro de la bodega se lo está realizando en la parte baja de las escaleras, por lo que no presenta las dimensiones necesarias ni seguras para que el trabajador desarrolle con normalidad sus actividades.

Debido a esto es necesario que se adecue un lugar en la planta alta de la bodega para el almacenamiento de estos materiales y con esto eliminar este riesgo para el trabajador.

4.1.2.2 *Obstáculos en el piso.* Como medida de precaución sobre los obstáculos en el piso se realizará las siguientes acciones importantes:

- Ubicar los materiales y las sustancias químicas en una estantería apropiada para mantener libres las vías de circulación de los trabajadores y con esto evitar que se produzcan tropiezos o cualquier accidente al trabajador.
- Eliminar todo material u objeto que no se encuentre en uso.

4.1.2.3 *Desorden*. Ordenar consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (*leitmotiv*) “un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía y evitar accidentes.

Normas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos fáciles de coger)
- Definir las reglas de ordenamiento.
- Hacer obvia la colocación de los objetos.
- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.
- Clasificar los objetos por orden de utilización.

Las acciones a realizarse para mantener el orden son las siguientes:

- Eliminar todos los materiales u objetos que se encuentren en desuso.
- En los laboratorios en los que se utiliza muestras, estas deberán ser almacenadas en un lugar adecuado y aquellas muestras que ya hayan sido analizadas, deberán ser desechadas.
- Las personas que utilicen los laboratorios, deberán mantener siempre ordenado el puesto de trabajo.

4.1.2.4 *Manejo de herramienta cortante y/o punzante*. La mayoría de los materiales que se maneja o utiliza en la bodega y los laboratorios de la Facultad de Ciencias para la realización de las prácticas es de cristal y resulta imposible cambiarlos por otro tipo de material, por lo que se realizará las siguientes acciones para mitigar este riesgo:

- Antes de manipular cualquier material de cristal, la persona deberá revisar y cerciorarse de que no se encuentre roto o fisurado y de esta manera evitar incidentes.
- Durante la manipulación de materiales de cristal, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

4.1.2.5 *Trabajo a distinto nivel.* El único lugar en donde existe trabajo a distinto nivel es en la bodega, por lo que en las escaleras para subir a la segunda planta se deberá colocar pasamanos para que el trabajador tenga un lugar de donde sostenerse.



Figura 211. Pasamanos

4.1.2.6 *Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.* Para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones:

- Colocar protecciones en los contornos de las estanterías.
- Fijar las estanterías al piso, utilizando pernos, para que de esta manera estas no puedan volcar y causar accidentes.
- Durante la manipulación de los materiales y sustancias químicas, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

4.1.2.7 *Caída de objetos en manipulación.* Para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Capacitación sobre el manejo de materiales y cargas.
- Durante la manipulación de los materiales y sustancias químicas, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

4.1.2.8 *Superficies o materiales calientes.* En los laboratorios, al realizar las distintas prácticas se generan superficies o materiales calientes, para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Durante la realización de las prácticas en las que se generen superficies o materiales calientes, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.
- En los lugares en los que exista la presencia de superficies o materiales calientes, se deberá ubicar la señalización respectiva, como apoyo a la gestión de prevención de accidentes.

4.1.2.9 *Trabajos de mantenimiento.* En el laboratorio de computación se realiza el mantenimiento de los equipos de cómputo, es por eso que para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Designar un lugar adecuado propiamente para realizar actividades de mantenimiento a los equipos de cómputo, el cual debe estar apartado del lugar en donde se realizan las prácticas.
- Brindar capacitación al trabajador, en los cuidados que se debe tener al realizar el mantenimiento de los equipos de cómputo, para prevenir cualquier accidente.

4.1.3 *Mitigación de riesgos químicos.*

4.1.3.1 *Polvo orgánico.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Brindar capacitación al trabajador, sobre las precauciones a tomarse al trabajar con polvo orgánico.
- Siempre que se trabaje con polvo orgánico, las personas deberán utilizar protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.



Figura 212. Uso obligatorio de protección respiratoria

4.1.3.2 *Gases de mezcla de sustancias químicas.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- En los lugares en donde exista alta concentración de gases, será necesario la implementación de campanas de extracción de gases, que permitan reducir a niveles permitidos la concentración de los gases.
- Por otra parte, en los sitios en que existan campanas de extracción de gases, estas deberán tener un mantenimiento adecuado para permitir que cumplan con su función.
- Se utilizará equipo de protección respiratoria donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente. En el uso de la mascarilla y de los filtros se deberán seguir las recomendaciones del fabricante.
- Utilizar protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.
- Estos equipos de protección respiratoria serán utilizados como última medida, luego de la aplicación de métodos para eliminar o reducir los riesgos en la fuente.

Equipos de protección respiratoria. Los equipos de protección respiratoria, son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados, se obtiene reduciendo la concentración de estos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

Equipos con filtros recambiables. Se componen de una pieza facial que lleva incorporados dos filtros que se desechan al final de su vida útil. Dado que la pieza facial es reutilizable, en este tipo de equipos es necesario realizar una limpieza y mantenimiento periódicos. Las piezas faciales pueden ser de media máscara, o completas.

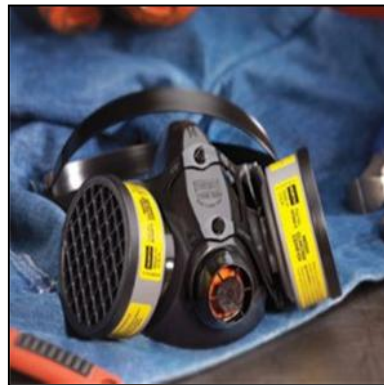


Figura 213. Equipos con filtros recambiables.

Forma de uso y mantenimiento de protectores respiratorios. Algunos parámetros en cuanto a su uso y mantenimiento:

- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.
- Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser capacitados por una persona calificada.
- Los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria deben someterse a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima debería ser la siguiente:
 - > Cada 3 años para trabajadores de menos de 35 años.
 - > Cada 2 años para trabajadores de edad entre 35 y 45 años.
 - > Cada año para trabajadores de más de 45 años.
- Es importante el adecuado almacenamiento del equipo respiratorio, para evitar que se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos.
- Deberá solicitarse al fabricante un catálogo de las piezas de recambio del aparato.

4.1.3.3 *Vapores de sustancias químicas.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- En los lugares en donde exista alta concentración de gases, será necesario la implementación de sistemas de ventilación, que permitan reducir a niveles permitidos la concentración de los vapores de sustancias químicas.
- Por otra parte, en los sitios en que existan sistemas de ventilación, estas deberán tener un mantenimiento adecuado para permitir que cumplan con su función.
- Se utilizará equipo de protección respiratoria donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y vapores, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente. En el uso de la mascarilla y de los filtros se deberán seguir las recomendaciones del fabricante.
- Utilizar protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.

4.1.3.4 *Manipulación de químicos.* Para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Brindar capacitación al trabajador sobre el uso y manipulación de sustancias peligrosas.
- Durante la manipulación de los materiales y sustancias químicas, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.
- Para ayudar a la gestión de prevención de accidentes, se debe ubicar la señalización respectiva que informe de la existencia de un riesgo químico.



Figura 214. Uso de guantes de nitrilo

4.1.4 *Mitigación de riesgos biológicos.*

4.1.4.1 *Presencia de vectores.* En algunos laboratorios de la Facultad de Ciencias se realiza investigaciones utilizando ratas, debido a esto existe el riesgo de contraer alguna enfermedad, para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Brindar capacitación a los trabajadores, sobre la correcta ejecución de sus actividades al momento de manipular ratas.
- Durante la manipulación de las ratas, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.
- Durante la manipulación de las ratas, las personas deberán utilizar protección para las vías respiratorias de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992.



Figura 215. Mascarilla desechable

4.1.4.2 *Agentes biológicos.* El riesgo biológico consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana.

En el caso de los laboratorios de la Facultad de Ciencias, este riesgo se presenta debido al trabajo con muestras de sangre, heces, aguas, etc.

Los lugares de trabajo donde los trabajadores se encuentren expuestos a agentes biológicos pueden reducir los riesgos, utilizando algunas de las siguientes estrategias:

- Controlar que en las actividades en que se manipule agentes biológicos, permanezcan únicamente las personas que van a realizarlas.
- Elaborar manuales de procedimientos para cada una de las actividades en las que se manejen agentes biológicos dentro de los laboratorios, realizados por el personal de los laboratorios.
- Aislar el área de manipulación de agentes biológicos, como medida de protección colectiva.
- La persona que manipule agentes biológicos, siempre deberá utilizar protección respiratoria de acuerdo a la norma ANSI Z88.2 1992 y protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.
- Se deberá utilizar medio seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluso el uso de recipientes seguros e identificables.
- Como medida de apoyo a la gestión de prevención de riesgos, el lugar de trabajo deberá estar señalizado sobre la existencia de riesgo biológico.



Figura 216. Riesgo biológico

4.1.5 Mitigación de riesgos ergonómicos.

4.1.5.1 *Levantamiento manual de objetos.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Implementar un equipo mecánico en la bodega para transportar los pedidos de materiales y sustancias químicas.
- Brindar una capacitación sobre manipulación de cargas, a los trabajadores que en sus actividades se tengan las de levantar objetos.
- Las personas que transporten cargas, deberán reducir la cantidad transportada a un peso que no produzca enfermedades o lesiones a las mismas.

El método ergonómico de levantamiento manual de objetos pesados debe tener las siguientes características:

- Esté seguro de estar bien parado, y luego levante el peso con un movimiento suave y parejo; NO mueva al objeto de un tirón.
- Cuando realice un levantamiento desde el suelo, mantenga sus brazos y espalda tan derechos como sea posible, doble sus rodillas y luego levante con los músculos de las piernas.
- Cuando sea necesario levantar pesos desde un sitio elevado, como ser un banco, una mesa, o estante; coloque el objeto tan cerca de su cuerpo como sea posible, abrácese a él, mantenga su espalda derecha y levante con sus piernas.

- Quítese las substancias grasosas de las manos antes de levantar pesos, así podrá agarrar firmemente el objeto a levantar.
- Cuando levante un objeto pesado, mueva a este hacia su cuerpo, hasta que quede en posición de levantarse derecho, no se levante estando en una posición torcida.
- Cuando debido al peso excesivo o a la forma del objeto a levantar, no sea seguro que lo haga una persona sola, solicite ayuda.

4.1.5.2 *Posición forzada.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Planificar las actividades de trabajo, de tal manera que un trabajador realice las actividades en la posición forzada, mientras que otro realice otras actividades en las que no deba permanecer en esa posición y después de un período de tiempo intercambiar actividades.
- Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada, los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente, establecer pausas de descanso.
- Preferir estar sentado a estar de pie cuando el trabajo no requiera levantarse frecuentemente ni la realización de grandes fuerzas. Si hay que estar de pie, se debería poder trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda.

4.1.5.3 *Uso de pantallas de visualización.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Planificar períodos de descanso.
- En lo posible no utilizar equipo obsoleto que emita mucha radiación.

4.1.6 *Mitigación de riesgos psicosociales.*

4.1.6.1 *Trabajo a presión.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Planificar las actividades de trabajo, de tal manera que un trabajador realice varias actividades, mientras que otro realice otras actividades y después de un período de tiempo intercambiar actividades.
- Planificar períodos de descanso.
- Si es posible, contratar otra persona para que colabore en las actividades de la bodega.

4.1.6.2 *Minuciosidad de la tarea.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Brindar capacitación a los trabajadores, para que obtengan mejores conocimientos en las actividades que desarrolla y con esto lograr confianza al momento de desarrollar su trabajo.
- Brindar capacitaciones motivacionales a los trabajadores, sobre desarrollo personal y talento humano.

4.1.6.3 *Trato con clientes y usuarios.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Brindar capacitación a los trabajadores, en la manera correcta de atender a los usuarios y de esta manera crear un mejor ambiente laboral.
- Planificar las actividades de trabajo, de tal manera que un trabajador realice varias actividades, mientras que otro realice otras actividades y después de un período de tiempo intercambiar actividades.

La mitigación de riesgos planteada, se ha realizado en base a los principios de acción preventiva apartado 4 del artículo 53 del decreto ejecutivo 2393. Esto se observará con mayor claridad en los anexos D y F.

4.1.7 *Mitigación de riesgos de accidentes mayores.*

4.1.7.1 *Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.* Se debe procurar extinguir el fuego lo más rápido posible, para esto se debe contar con equipos de extinción en buenas condiciones y un personal capacitado, estos dos factores evitarán que el fuego se propague, causando una reacción en cadena.

- *Determinación de las clases de fuego que podrían producirse la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias.* Mediante un análisis se puede evidenciar que

existe una gran probabilidad de que se produzca un incendio, ya que en la bodega se almacenan una gran cantidad de sustancias químicas peligrosas y en los laboratorios se las utilizan para realizar las diferentes prácticas, es así que en estos lugares pueden producirse fuegos Clase A, B o C.

– *Probabilidad de incendio.*

a) Ligero (bajo).

- Fuegos Clase A, poco combustibles y pequeñas cantidades.
- Fuegos Clase B, en recipientes aprobados.
- La velocidad de propagación es baja.

b) Ordinario (moderado).

- Fuegos Clase A y Clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación.
- La velocidad de propagación es media. Salones de comidas, salas de exposiciones de automóviles, manufacturas medianas, almacenes comerciales, parqueaderos, etc.

c) Extraordinario (alto).

- Zonas donde puedan declararse fuegos de gran magnitud.
- Almacenes con combustibles apilados a gran altura, talleres de carpintería, áreas de servicios de aviones, procesos de pinturas.

Los tipos de fuego posibles y la estimación del riesgo, se resumen en la tabla 10.

Tabla 10. Tipos de fuego existentes

Departamento	Tipo de fuego	Estimación del riesgo
Bodega	B,C	Alta
Laboratorio de Análisis Clínicos	B,C	Media
Laboratorio de Microbiología de Alimentos	A,B,C	Media

Laboratorio de Microbiología Clínica	B,C	Media
Laboratorio de Análisis Técnicos	A,B,C	Media
Laboratorio de Computación de Estudiantes	A,C	Baja
Laboratorio de Computación de Docentes	A,C	Baja
Laboratorio de Instrumental	B,C	Baja
Laboratorio de Energías Alternativas	B,C	Baja
Laboratorio de Físico Química	B,C	Media
Laboratorio de Química Orgánica	B	Baja
Laboratorio de Productos Naturales	B	Media
Laboratorio de Química General e Inorgánica	B	Baja
Laboratorio de Bioquímica	B,C	Baja
Laboratorio de Química Industrial	B,C	Media
Laboratorio de Alimentos	B,C	Media
Laboratorio de Ingeniería en Procesos	B,C	Media

De acuerdo a lo antes mencionado se presenta a continuación los extintores necesarios y el lugar en donde hay que ubicarlos:

Tabla 11. Propuesta de ubicación de extintores

Departamento	Tipo de extintor	Cantidad
Bodega	PQS, 10Lb	2
	CO2, 10Lb	2
Laboratorio de Análisis Clínicos	PQS, 5Lb	1
	CO2, 5Lb	1
Laboratorio de Microbiología de Alimentos	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Microbiología Clínica	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Análisis Técnicos	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Computación de Estudiantes	CO2, 5Lb	1
Laboratorio de Computación de Docentes	CO2, 5Lb	1
Laboratorio de Instrumental	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Energías Alternativas	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Físico Química	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Química Orgánica	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Productos Naturales	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Química General e Inorgánica	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Bioquímica	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Química Industrial	PQS, 5Lb	1

Laboratorio de Alimentos	PQS, 5Lb	1
Laboratorio de Ingeniería en Procesos	PQS, 5Lb	1

– *Propuesta de ubicación y señalización de seguridad de los extintores.*

- La ubicación de los extintores deberá ser a 1,52 m. de altura de la base del piso a la válvula del aparato, debiendo ser de fácil acceso en caso de emergencia, según la Norma NFPA 10.
- Pintura de una Tabla de Seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared y si es posible en el piso también (si lo permite la ubicación del extintor), la cual será de 20 x 40cm según la Norma NTP 399.010-1.
- Colocación de una señal de seguridad en forma de flecha dirigida hacia el extintor en la pared sobre la posición del mismo, de manera que pueda ser observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.
- Colocación de un Instructivo de Uso del extintor lo más cercano posible al mismo y en lugares transitados con frecuencia.

Ver anexo G: Propuesta de ubicación de extintores.

En caso que ocurra un conato de incendio, seguir los siguientes pasos:

- 1.- De aviso a sus compañeros.
- 2.- Evite el pánico, trate de tranquilizarse.
- 3.- Tome el extintor más cercano y actúe de acuerdo a las normas.
- 4.- Cumpla sus funciones en la brigada de emergencia.
- 5.- En caso de que el fuego está completamente fuera de control o el ambiente se encuentre con peligro de explosión, retírese del lugar. Actúe de acuerdo al plan de Contingencia.

4.1.7.2 *Propuesta para los recipientes o elementos a presión.* En algunos laboratorios existe la presencia de recipientes a presión, convirtiéndose en un riesgo tanto para las

personas, como para las instalaciones, es por esto que a continuación se presentan las siguientes acciones a realizarse:

- Reubicar los recipientes a presión en un lugar aislado y debidamente señalizado, y que se encuentre fuera del área de trabajo y alejado de los puntos que puedan generar una explosión.
- El personal deberá estar informado de los peligros y los cuidados que se debe tener al trabajar con recipientes a presión.

4.1.7.3 *Propuesta para el almacenamiento de productos químicos.* De acuerdo a la norma NTE INEN 2 266, las sustancias químicas existentes en la bodega y que se utilizan en los laboratorios de la Facultad de Ciencias se encuentran en las siguientes clasificaciones:

Clase 3. Líquidos inflamables. Son los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc., siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60 0C en ensayos en crisol/vaso cerrado o no superior a 65,6 0C en ensayos en crisol/vaso abierto, comúnmente conocida como su punto de inflamación.

Ejemplo:

Gasolina, tolueno.

Clase 4. Sólidos inflamables, sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

División 4.1. Sólidos inflamables. Sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados. Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa; explosivos sólidos insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos;

División 4.2. Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea. Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de manejo o al entrar en contacto con el aire pueden inflamarse.

Ejemplo:

Nitrocelulosa, fósforo blanco.

División 4.3. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias o mezclas que, en contacto con el agua, tienden a volverse espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

Ejemplo:

Carburo de calcio más agua, sodio metálico.

Clase 5. Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos. División 5.1: Sustancias comburentes. Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, pueden generalmente liberando oxígeno, causar la combustión de otras materias o contribuir a ello.

Ejemplo:

Nitratos en general, permanganato de potasio.

División 5.2: Peróxidos orgánicos. Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente –O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica auto acelerada. Además pueden ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o a la fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias y producir lesiones en los ojos.

Ejemplo:

Peróxido de benzoilo.

Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas. División 6.1: Sustancias tóxicas (venenosas). Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

Ejemplo:

Benceno, cianuro.

División 6.2: Sustancias infecciosas. Sustancias respecto de las cuales se saben o se cree fundamentalmente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (tales como las bacterias, virus, parásitos, y hongos) o microorganismos recombinados (híbridos o mutantes), respecto de los cuales se sabe o se cree fundamentalmente que causan enfermedades infecciosas en los animales o en los seres humanos.

Ejemplo:

Residuos de fluidos humanos, medios de cultivo, agentes infecciosos, desechos hospitalarios.

Clase 8. Sustancias corrosivas. Sustancias que por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entran en contacto o que, si se produce un escape, pueden causar daños de consideración o destrucción en las superficies con las que toma contacto.

Ejemplo:

Ácidos, álcalis, halógenos (F, Cl, Br).

Ver anexo H: Clasificación de sustancias peligrosas.

Para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones importantes:

- Ubicar las sustancias químicas en lugares apropiados según su clase y apartadas unas de otras, Teniendo en cuenta que no se debe mezclar los siguientes materiales:
 - > Materiales tóxicos con alimentos, semillas o cultivos agrícolas comestibles.
 - > Combustibles con comburentes.
 - > Líquidos inflamables con comburentes.
 - > Sustancias infecciosas con ninguna otra.
 - > Ácidos con Bases
 - > Oxidantes (comburentes) con reductores

- Dar a conocer a todas las personas que manipulen sustancias químicas las Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) con el fin de que conozcan los peligros y las acciones a seguir en caso de accidentes.

Ver anexo I: Modelo de MSDS.

- Rotular cada una de las sustancias químicas.
- Capacitar a las personas que manejan sustancias químicas en el manejo y almacenamiento de estas.
- Como ayuda a la gestión de prevención de riesgos, todas las áreas de almacenamiento de sustancias químicas deberán estar señalizadas.

4.2 Propuesta de Señalización

El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan actividades laborales, o en lugares de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.

4.2.1 Clases de señales y su utilización.

- *Señales de prohibición.* Indican la prohibición de alguna situación y constan de un fondo blanco con un círculo y barra inclinada de color rojo, el símbolo de seguridad será de color negro y colocado en el centro de la señal, pero sin sobreponerlo.



PROHIBIDO FUMAR

Figura 217. Señal de prohibición

- *Señales de obligación.* Representadas con círculos con fondo azul y pictograma blanco, y significa la obligatoriedad de utilizar la protección personal.

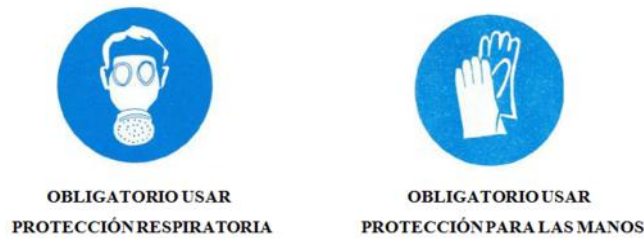


Figura 218. Señales de obligación

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



Figura 219. Señales de advertencia





- *Señales de seguridad o salvamiento.* Representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde y pictograma blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape.



Figura 220. Señales de seguridad o salvamiento

4.2.2 *Propuesta de señalización en la bodega y los laboratorios de la Facultad de Ciencias.* Las señales de seguridad deben ser normalizadas y sus dimensiones dependen de la distancia a la cual se encuentra la persona, es por eso que resulta importante adoptar las medidas precisas para informar o advertir a los trabajadores de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones en materia de seguridad y salud en los sitios de trabajo.

Tabla 12. Medidas para el diseño de las señales a 10 m. y 20 m.

Forma de Señal	Distancia 10 m		Distancia 20 m	
	A = 0.05 m ²		A = 0.2 m ²	
	l= 33,98 cm	e= 1,69 cm	l= 67,96 cm	e= 3,4 cm
	l= 22,36 cm	e= 1,67 cm	l= 44,7 cm	e= 3,4 cm
	l= 15,81 cm	e= 1,58 cm	l= 31,6 cm	e= 3,16 cm
	R= 12, 61 cm	e= 1,89 cm	R= 25,23 cm	e= 3,78 cm

Una vez realizado un análisis de las distancias y de acuerdo a la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad y salud, se puede observar a continuación las dimensiones normalizadas que deberán tener las señales para la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias:

Tabla 13. Formatos de señales y carteles según la distancia máxima de observación

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado <cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

En la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias no existe ningún tipo de señalización, debido a esto es necesario indicar toda la señalización necesaria, de tal forma que todas las personas puedan visualizarlas con claridad y facilidad.

A continuación se detalla las señales necesarias:

Tabla 14. Señales de prohibición

SEÑALES DE PROHIBICIÓN		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Prohibido Fumar	20x40	2

Tabla 15. Señales de obligación

SEÑALES DE OBLIGACIÓN		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Protección obligatoria de las vías respiratorias	20x40	18
Protección obligatoria de las manos	20x40	27
Protección obligatoria de la vista	20x40	3
Use mandil	20x40	27

Tabla 16. Señales de advertencia

SEÑALES DE PELIGRO/ADVERTENCIA		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Riesgo Químico	20x40	19
Peligro, Inflamable	20x40	8
Peligro, Almacenamiento de Químicos	20x40	10
Riesgo biológico	20x40	7
Peligro superficies calientes	20x40	13
Peligro, Radiaciones no ionizantes	20x40	1

Tabla 17. Señales de otras indicaciones

SEÑALES DE OTRAS INDICACIONES		
Señal	Tamaño (cm.)	Cantidad
Extintor	20x40	21

Ver anexo J: Propuesta de ubicación de señalización.

4.2.3 *Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación.* Las vías de evacuación deben estar señalizadas adecuadamente, en lugares visibles para las personas y es por eso que a continuación se indica la señalización necesaria para la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias en caso de evacuación:

Tabla 18. Señales informativas de evacuación

SEÑALES INFORMATIVAS		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Ruta de evacuación	30x60	16
Punto de reunión	40x80	1

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2m y 2.50m pudiendo alterarse esta altura por razones del tráfico en la vía u otras que lo justifiquen. En ningún caso se situarán a menos de 0.30 m. del techo del local en que se instalen.

Ver anexo M: Mapa de evacuación

4.3 Propuesta de Orden y Limpieza

4.3.1 *Metodología de las "9 S"*. El orden y la limpieza en las instalaciones contribuyen en gran medida a la mejora de la productividad, la calidad y la seguridad en el trabajo, para lograrlo se aplicarán principios de bienestar personal y organizacional, que lleva el nombre de metodología de las "9 S".

El objetivo del sistema de calidad "9 S" consiste en optimizar los recursos, tanto humano como físicos existentes en la institución, para hacerlos más eficientes y que puedan funcionar por sí solos, además esta metodología contempla todos los aspectos básicos necesarios para crear un ambiente de calidad (ver tabla 19); y es uno de los principales antecedentes para establecer otros sistemas como las normas ISO y de Calidad Total.

Tabla 19. Significados y propósitos de las “9 s”

Nombre japonés y significado	Propósito	Beneficios	Pensamientos que imposibilitan la implantación
SEIRI Clasificación	Mantener sólo lo necesario	Mayores niveles de seguridad reflejados en motivación de los empleados	Es necesario mantener los equipos sin parar
SEITON Organización	Mantener todo en orden	Reducción en las pérdidas de producir con defectos	Los trabajadores no cuidan el sitio
SEISO Limpieza	Mantener todo limpio	Mayor calidad y es más productiva	Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando
SEIKETSU Bienestar personal	Cuidar su salud física y mental	Tiempos de respuesta más cortos	Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo
SHITSUKE Disciplina	Mantener un comportamiento fiable	Aumenta la vida útil de los equipos	Un trabajador inexperto para la limpieza, sale más barato
SHIKARI Constancia	Perseverar en los buenos hábitos	Genera cultura organizacional	Me pagan para trabajar no para limpiar
SHITSOKOKU Compromiso	Ir hasta el final en las tareas	Produce con menos defectos	¿Llevo 10 años, porqué debo limpiar?
SEISHOO Coordinación	Actuar como equipo con los compañeros	Realiza mejor las labores de mantenimiento	Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos
SEIDO- Estandarización	Unificar el trabajo a través de los estándares	Aumenta sus niveles de crecimiento	No veo la necesidad de aplicar las “5 S”

4.3.2 *Clasificación de los desechos.* Para mantener un ambiente sano y limpio es necesario depositar todos los desechos y desperdicios de producción en recipientes apropiados y en los sitios definidos para ello.

La clasificación de residuos resultará más fácil, utilizando recipientes, con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características:

- Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- Llevar en letras visibles y con símbolos, indicaciones sobre su contenido.
- Resistir la manipulación, las tensiones y permanecer tapados.

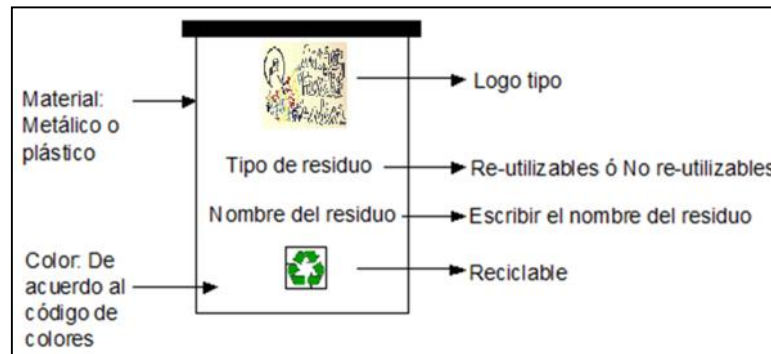


Figura 221. Características del recipiente para desechos.

Es necesario que la Facultad de Ciencias, al ser parte de una institución de educación superior, cumpla con los requisitos de la norma ISO 14001:2000 y la normatividad legal vigente en el país. Es por ello que la institución adoptará el código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar su identificación y segregación. De acuerdo con esta norma los residuos se clasifican en:

– *Residuos re-utilizables (no peligrosos)*. Los residuos re-utilizables deben tener el siguiente código de colores:

- Color blanco.- Para plásticos.
- Color azul.- Para papel y cartón.
- Color amarillo.- Para metales.

Estos tres depósitos tienen el símbolo de reciclable (ver figura 222), porque en ellos se colocarán desechos que lleven este símbolo.



Figura 222. Símbolo de reciclaje.

– *Residuos no reutilizables (no peligrosos)*.

- Color negro.- Para residuos generales.

– *Residuos no reutilizables (residuos peligrosos).*

- Color rojo – Peligrosos.- Pilas, asbesto, fibra de vidrio, fluorescentes, envases de productos químicos, etc.
- Color rojo – Inflamables.- Trapos y guaiques con aceites y grasas.

Tipos de desechos que se generan en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias. En estos lugares al ser áreas en las que se utilizan sustancias químicas, se generan tanto desechos peligrosos como no peligrosos, los cuales se enumeran a continuación:

- Residuos de papel, cartón y mascarillas desechables, identificado como papel y cartón.
- Muestras de sangre, heces, agua, identificadas como desechos peligrosos.
- Restos de sustancias químicas utilizadas en las prácticas y sus recipientes, identificado como desechos peligrosos.
- Los desechos orgánicos, incluyendo los restos de alimentos, polvos, y demás que se generen al momento de realizar la limpieza serán identificados como basura en general.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se asignarán los siguientes colores a los contenedores de basura para poder identificarlos:

- AZUL para papel.
- NEGRO para basura en general.
- ROJO para desechos peligrosos.



Figura 223. Identificación por colores de los recipientes

De esta manera el requerimiento de contenedores necesarios para la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias se puede ver en la tabla.

Tabla 20. Propuesta de recipientes para desechos

Tipo de desecho	Color	Cantidad
Papel y Cartón	Azul	5
Basura en general	Negro	5
Desechos peligrosos	Rojo	5

4.4 Propuesta para la Aplicación de Exámenes Médicos a los Trabajadores

El objetivo de realizar estos exámenes es conocer el estado de salud del nuevo trabajador que formará parte de la empresa.

4.4.1 *Examen de ingreso.* Examen de ingreso o pre-ocupacional, el propósito es la determinación y registro de las condiciones de salud de los aspirantes y más aún la asignación del candidato a una ocupación a sus aptitudes de manera que sus limitaciones no afecten su salud, su seguridad ni la de sus futuros compañeros de trabajo.

Requerimientos para una buena selección:

- Aptitud física
- Seguridad personal
- Seguridad a terceros
- Conservación de la salud personal

4.4.2 *Exámenes periódicos.* El objetivo de estos exámenes es garantizar la salud física y mental del trabajador verificando con tiempo si las condiciones de trabajo no han afectado a los individuos que laboran en este ambiente.

La frecuencia con que debe efectuarse los exámenes periódicos dependen de:

- Condiciones de la Industria: origen del trabajo realizado, riesgos, severidad en la exposición, presencia de sustancias tóxicas y existencia o no de medidas de seguridad.
- Condiciones de los examinados: edad, sexo y estado de salud de ingreso.

4.4.3 *Examen de retiro.* Este examen es esencial ya que informa el estado físico, con el fin de garantizar a los trabajadores en proceso de retiro de una actividad laboral, la posibilidad de detectar el efecto de los riesgos a los cuales estuvo expuesto, en su humanidad.

4.4.4 *Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales.* Estos procedimientos tienen por objeto establecer la organización y metodología a seguir para la gestión y control de los accidentes e incidentes. Además es una herramienta fundamental en el control de las condiciones de trabajo, y permite obtener a la empresa una información indispensable para evitar accidentes posteriores. Cabe mencionar que en ningún caso esta investigación servirá para buscar culpables sino soluciones.

4.4.4.1 *Registro de accidentes laborales.* El registro de accidentes de trabajo es la recopilación del accidente para poder tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en qué parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la Seguridad Industrial. El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores.
- Identificar causas comunes.
- Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

- a) Tarjetas de registro personal de accidentes.* Son documentos complementarios para registrar accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe frecuencia en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre su trabajo, capacidad, formación.
- b) Hoja de registro cronológico de accidentes.* Es un impreso con los factores claves del accidente y otros datos de interés. Se trata del registro del accidente propiamente dicho y, en él, se van transcribiendo los datos de los partes de accidente por orden cronológico.
- c) Hoja resumen de accidentes.* Contiene todos los datos básicos de cada accidente pero agrupados en factores clave, como los agentes materiales y los tipos de

accidentes, para evaluar la importancia de éstos ante un programa preventivo. Se usa para tomar rápidamente Medidas Preventivas.

4.4.4.2 *Notificación sobre accidentes.* Una vez que el accidente ha acontecido, se comunicará el hecho en forma inmediata a la Unidad de Seguridad y Salud mediante la “Hoja de notificación de accidentes”. Este documento será rellenado por el responsable del centro, departamento, servicio, unidad o sección donde ocurre el accidente y se entregará a la unidad.

Ver anexos K y L.

La notificación de accidentes es una técnica en la confección y envío de un soporte de información que nos describa el accidente de trabajo y que incluya dónde, cuándo y cómo ocurrió, con el objetivo de:

- Facilitar a la empresa la notificación de los accidentes.
- Agilizar la tramitación de las Entidades gestoras o colaboradoras.
- Mejorar la significación de los datos estadísticos.
- Racionalizar y reducir los costes en la elaboración estadística.

4.4.4.3 *Estadísticas de accidentes.* La ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece la obligatoriedad de crear un archivo de registros correspondientes a la actividad preventiva, que estará ubicado en la unidad de Seguridad y Salud de la ESPOCH.

Para facilitar el estudio comparativo de la siniestralidad se utilizan diferentes índices estadísticos:

a) *Índice de frecuencia.* Indica la accidentalidad de una empresa, sector. Este índice representa el número de accidentes ocurridos en un total de un millón de horas trabajadas; para calcularlo:

- Se contabilizan los accidentes que ocurren en horario estrictamente laboral.
- Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.
- Realizar índices por zonas homogéneas de exposición.
- Diferenciar accidentes con y sin baja.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

b) Índice de gravedad. Valora la gravedad de los accidentes en función del número de jornadas perdidas por cada 1.000 las horas trabajadas de exposición al riesgo; para calcularlo:

- Se cuentan el total de los días de trabajo perdidos.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas pérdidas (y no ocho de la jornada completa).
- Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ total de días perdidos} \times 1000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

c) Índice de incidencia. Relación entre el número de accidentes en cierto tiempo y el número de personas expuestas al riesgo, como periodo de tiempo se utiliza un año, la fórmula representa el número de accidentes anuales por cada mil personas, se usa cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día para otro, por lo que no se puede calcular el índice de frecuencia.

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}}$$

d) Índice de duración media. Da una idea del promedio de duración de cada accidente; para calcularlo.

- Jornadas perdidas (calculadas mediante el Índice de Gravedad).
- Número de accidentes.

$$I_{DM} = \frac{\text{Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$$

4.5 Elaboración del Plan de Contingencia y Emergencia para la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias

4.5.1 *Plan de emergencia.* Es el proceso por el cual se identifica por anticipado las necesidades, recursos (humanos, financieros, materiales, técnicos), estrategias y actividades, que permitan implementar las medidas necesarias para disminuir el impacto de una situación de emergencias.

Objetivo general. Establecer, organizar, estructurar e implementar procedimientos que permitan potencializar destrezas y desarrollar actividades que faciliten a los ocupantes y usuarios de las instalaciones de la facultad, protegerse de desastres o amenazas colectivas que pueden poner en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables tendientes a desplazarse por y hasta lugares de menor riesgo (evacuación) y brindar una adecuada atención en salud.

– *Fases para la elaboración del plan de emergencia.*

1. *Análisis de vulnerabilidad:* Se refiere a identificar una situación de emergencia, tomando en cuenta que las amenazas pueden ser provocadas por la actividad propia de la empresa o por el entorno.
2. *Identificación de las amenazas:* ¿A qué tipos de desastres nos enfrentamos? pueden ser: incendio, explosión, sismos, amenazas volcánicas, etc.
3. *Inventario de recursos.-* ¿Con qué contamos para hacer frente a una emergencia? Extintores, red de hidrantes, botiquines, cualquier equipo que nos ayude a atender una emergencia debe ser tomado en cuenta.
4. *Brigadas de emergencia:* ¿Quién puede ayudarnos en caso de lesiones? ¿Quién sabe cómo utilizar un extintor? ¿Quién sabe reportar una emergencia ante la Cruz Roja o Bomberos? No cualquiera puede y sabe hacerlo.
5. *Plan de evacuación:* ¿Cómo y cuándo se debe evacuar? ¿En dónde se reunirán las personas? ¿Quién verificará que todo el personal haya evacuado las instalaciones?
6. *Plan de recuperación:* Si la facultad resultó severamente dañada ¿cómo reiniciaremos las labores?

Es importante practicar y a base de ensayo mejorar el plan para poder estar preparados. Las emergencias nunca avisan, y por lo regular nunca estamos preparados.

4.5.2 *Organización de brigadas.* La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención y control de emergencias y contingencias:

1. Proteger la integridad de las personas:
 - Sistemas de detección.
 - Planes de evacuación.
 - Defender en el sitio.
 - Buscar refugio.
 - Rescate.
 - Atención médica.
2. Minimizar daños y pérdidas económicas:
 - Sistemas de detección y protección.
 - Salvamento.
3. Garantizar la continuidad de la operación:
 - Inspección y control post-siniestro.
 - Sistemas de seguridad provisionales.
 - Recuperación de instalaciones y equipos.

Descripción de las brigadas.

Comité de emergencias y contingencias. Es la máxima autoridad administrativa en este caso será el Decano de la Facultad de Ciencias, el mismo que elegirá al Jefe de Brigada y Representantes del comité paritario de seguridad y salud ocupacional.

Jefe de brigada.

- Durante la emergencia será la máxima autoridad.
- Es el responsable de las actividades preventivas y de control, las cuales se deben diseñar con base en los riesgos específicos de cada lugar.

- Coordinará la forma de operación en caso de emergencia real o simulacro.

Grupo de contingencias. Éste se encarga del manejo de procesos que conlleven el manejo de sustancias, capacidad de originar contingencias por derrames, fugas, reacciones, radiaciones, etc. Estará conformado, cada grupo, por personal del área generadora de la amenaza de contingencia.

Grupo de evacuación. Actividades previas:

- Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- Establecer los coordinadores de evacuación, según los requerimientos.
- Listado del personal por áreas, con sus características o limitaciones.
- Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

Actividades operativas:

- Guiar ordenadamente la salida.
- Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal.
- Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

Grupo de primeros auxilios. Actividades previas:

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.

Actividades operativas:

- Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella.

- Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas, ancianos y limitados a sitios seguros.

Grupo de salvamento y vigilancia. Actividades previas:

- Coordinar con el decano/a las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- Establecer procedimientos de inspección post-siniestro para restablecer condiciones de seguridad.
- Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

Actividades operativas:

- Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.
- Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

4.5.3 *Procedimiento en caso de Incendios.* En el caso de que se presentara una situación que haga sospechar un incendio o que este se haya declarado de manera tangible, se deberá seguir los siguientes pasos:

- Ser la voz de alerta y avisar a las personas presentes, de la situación existente.
- Si la magnitud del incendio es en pequeña proporciones la persona que presencia el mismo actuará de forma inmediata utilizando el extintor más cercano.

En situaciones donde la magnitud del incendio sean considerables:

- La persona quien detectó la presencia del incendio debe comunicar a una de las autoridades (Decano/a, Vicedecano/a, Responsables de laboratorios) que más cercano se encuentre a él.
- Todos los encargados de la Bodega y Laboratorios reunirán a su personal en el punto de encuentro.
- La brigada contra incendios será quien guíe a todo el personal para realizar la evacuación.
- Mientras el personal es evacuado, los integrantes de la brigada procederán a luchar contra el fuego con extintores.

- El Jefe de la Brigada será quien haga el llamado a entidades externas siendo estas Defensa Civil o Bomberos.

4.5.4 *Procedimientos en caso de Movimientos telúricos.*

- Conservar la calma y controlar los brotes de pánico.
- Protegerse de la caída de lámparas, cuadros, equipos u otros elementos si se encuentran bajo techo.
- Alejarse de vidrios y protegerse debajo de marcos de puertas, mesas, escritorios o en lugar resistente de la edificación.
- En el área externa de La Facultad alejarse de paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse.
- Evacuar el lugar y ubicarse en los sitios señalados y esperar que se normalice la situación.
- No difundir rumores, estos pueden causar descontrol y desconcierto.

4.5.5 *Procedimiento en caso de accidentes.* En caso de una emergencia, por accidente o enfermedad se procederá de la siguiente manera:

- El testigo del evento avisará a los responsables de la bodega y/o laboratorios, los mismos que se encargarán de comunicar al Decano/a de la Facultad.
- En el sitio no se debe manipular al accidentado.
- Evaluar, inmovilizarlo y esperar que llegue el médico y ambulancia.
- El médico dará los primeros auxilios y evaluará su traslado dependiendo del caso al Hospital General, Hospital del IEISS, previa estabilización del accidentado.

CAPÍTULO V

5. NORMATIVA LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En este capítulo se detalla la normativa legal utilizada, que sustenta la realización de este trabajo, como se detalla a continuación:

5.1 Constitución de la República del Ecuador – 2008

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- 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.
- Se garantizará el derecho y la libertad de organización de las personas trabajadoras, sin autorización previa. Este derecho comprende el de formar sindicatos, gremios, asociaciones y otras formas de organización, afiliarse a las de su elección y desafiliarse libremente.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente.

La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.

Art. 370.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

La policía nacional y las fuerzas armadas podrán contar con un régimen especial de seguridad social, de acuerdo con la ley; sus entidades de seguridad social formarán parte de la red pública integral de salud y del sistema de seguridad social.

5.2 Código de Trabajo

Art. 365.- Asistencia en caso de accidente.- En todo caso de accidente el empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.- En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 430.- Asistencia médica y farmacéutica.- Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo 365; y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:

1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería;
2. El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva. Este servicio contará con el personal médico y paramédico necesario y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y Empleo y supervigilado por el Ministerio de Salud; y,

3. Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

5.3 Decretos Acuerdos y Reglamentos

5.3.1 Decreto 2393.

Art. 14. De los comités de seguridad e higiene del trabajo.

1. En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa

2. Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

3. Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual, sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

Art. 15. De la unidad de seguridad e higiene del trabajo.

En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad. En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De acuerdo al grado de

peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene.

Art. 16. De los servicios médicos de la empresa.

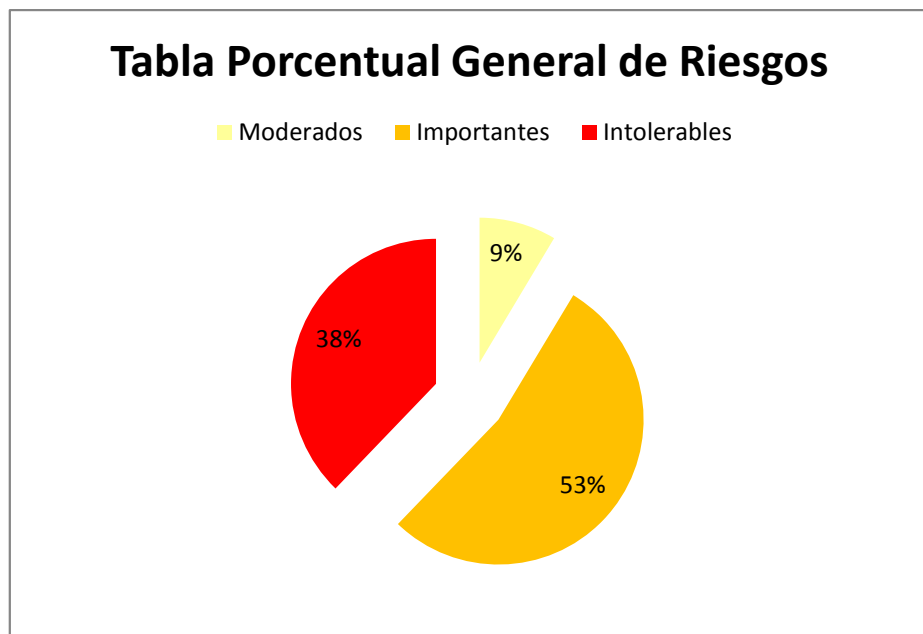
Los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

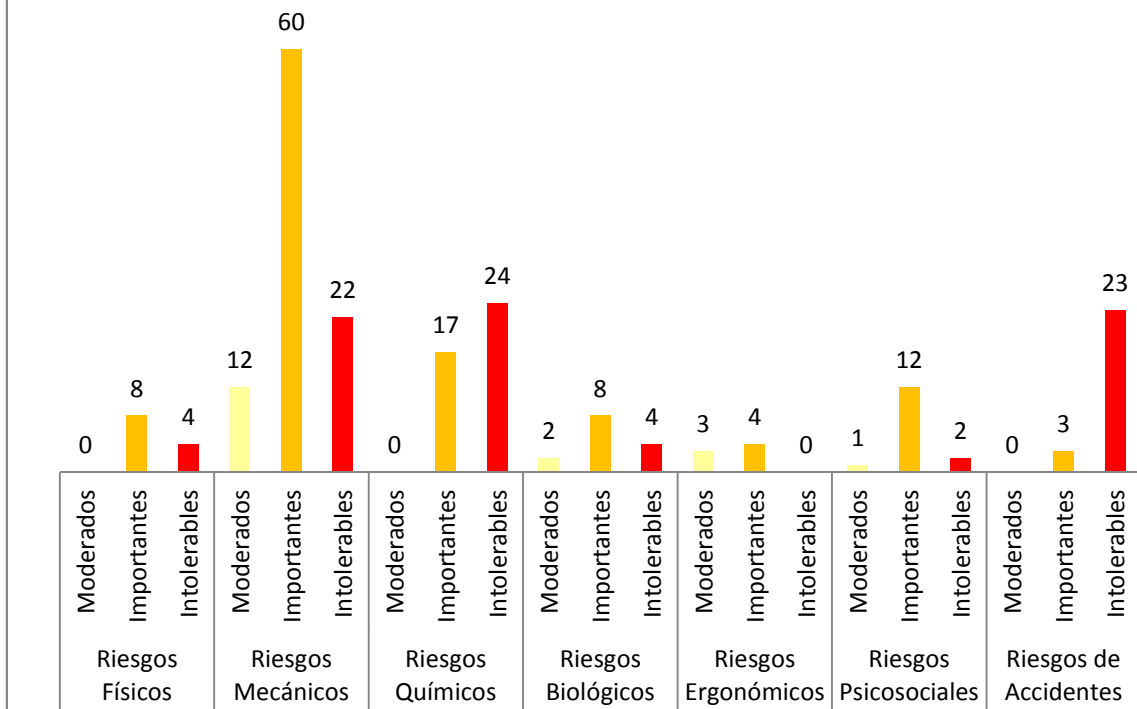
6.1 Conclusiones

- Una vez realizado el análisis de la situación actual en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias se muestra la siguiente tabla porcentual de riesgos, en la que se nota una mayor existencia de riesgos importantes con un 53%.



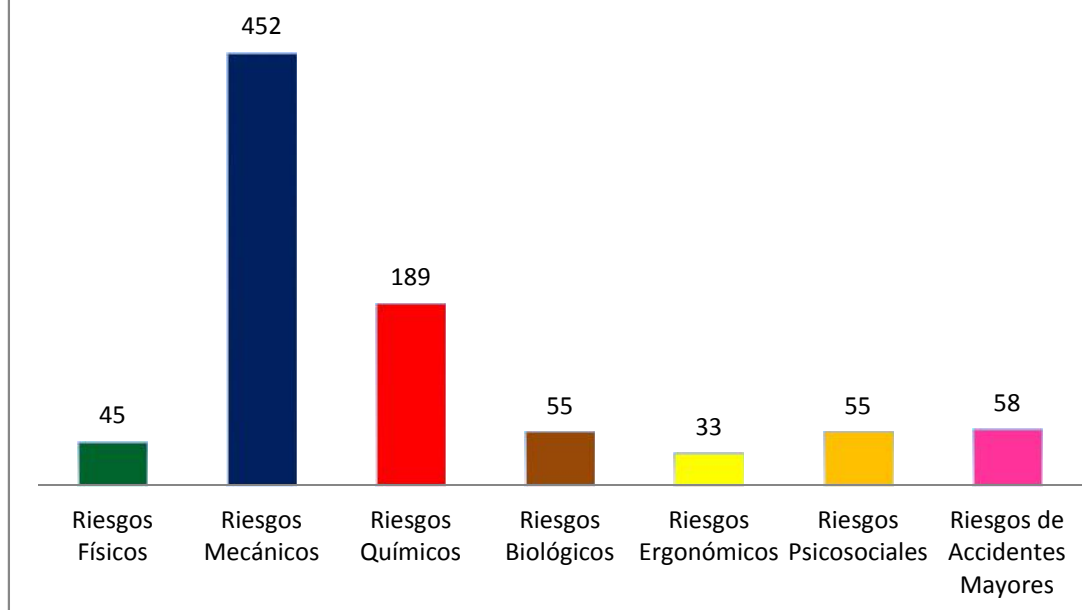
- De los resultados obtenidos mediante el análisis de la situación actual en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 60 como se indica en la tabla siguiente.

Tabla de evaluación general de riesgos



- Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 452 ocasiones.

Contabilización Total de Riesgos



- También se pudo observar que no existe gestión alguna para prevenir riesgos en la bodega y laboratorios de la Facultad de Ciencias, es decir que las autoridades no han realizado ninguna acción como son dotación de equipo de protección personal, capacitación, señalización, etc., que permitan atenuar los riesgos existentes.
- Mediante la matriz de riesgos se pudo identificar, valorar y evaluar los riesgos laborales, y de acuerdo a esto, nos permitieron proponer acciones preventivas para mitigar los riesgos en post de mantener una buena integridad física, tanto para las personas como para las instalaciones.

6.2 Recomendaciones

- Implementar el presente plan de prevención de riesgos laborales, como herramienta para preservar la salud de las personas, así como la integridad de las instalaciones de la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.
- Dar a conocer el presente trabajo a todas las personas involucradas con la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, con el fin de que entiendan y conozcan cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad y salud en el trabajo como también la prevención de riesgos laborales.
- Concientizar a todo el personal involucrado con la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo, a través de capacitaciones periódicas, difusión y publicación de las estrategias para la prevención de riesgos tomando en cuenta que todo esto es una inversión mas no un gasto.
- Capacitar al personal involucrado con la Bodega y Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, sobre los lineamientos generales del manejo y utilización de sustancias químicas y materiales, dando a conocer principalmente la utilización de las hojas de seguridad (MSDS).
- Se recomienda la adquisición de extintores, como medio para combatir los riesgos de accidentes mayores, principalmente en caso de incendios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://www.gestiopolis.com>
- [2] <http://www.gacetalaboral.com>
- [3] <http://www.aprendeonline.udea.edu.com>
- [4] <http://www.ri-ol.com/bloga>
- [5] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Higiene-y-Seguridad-Industrial/739850.html>
- [6] <http://es.scribd.com/doc/66538324/3/MARCO-JURIDICO-VIGENTE>
- [7] http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf
- [8] http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf
- [9] IEES. Gestión de la prevención de riesgos laborales. Guía para la gestión de la prevención de riesgos laborales, pág. 20. Ecuador. 2010
- [10] <http://www.monografias.com/trabajos13/progper/progper.shtml>
- [11] www.gestiopolis.com/organizacion-talento/riesgos-laborales-identificacion
- [12] http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico
- [13] http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_biol%C3%B3gico
- [14] <http://www.monografias.com>
- [15] <http://www.ergocupacional.com/4910/39203.html>
- [16] <http://www.slideshare.net/mensin32/factores-de-riesgo-ambientales>
- [17] <http://www.slideshare.net/silvanazuniga/evaluacion-del-riesgo-inshwhat-if>
- [18] <http://www.fundacionfuego.org>
- [19] <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf>
- [20] <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/docs/Curso03y04/31marzo04.pdf>
- [21] http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

BIBLIOGRAFÍA

CORTEZ, José. Seguridad e Higiene del Trabajo. 3ra.ed. México: Mc Graw – Hill, 2004.

GIRALDO, Andrés. Seguridad Industrial México: E-Copycenter, 2008.

GRIMALDI, John V. La Seguridad Industrial: su administración. México: Alfaomega, 1996.

IESS. Gestión de la prevención de riesgos laborales. Ecuador. 2010

NOGAREDA, Clotilde. Condiciones de Trabajo y Salud. Barcelona: Mapfre, 1998.

NOGAREDA, Clotilde. Psicología del Trabajo. Madrid: Mapfre, 2000.

RAMÍREZ, Roberto. Manual de Seguridad Industrial. México: Limusa, 1992.

ROBBINS, Hackett. Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. México: Alfaomega, 1993.

LINKOGRAFÍA

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

www.gestiopolis.com

2011-09-19

RIESGO.

www.gacetalaboral.com

2011-09-20

ENFERMEDAD PROFESIONAL.

www.aprendeenlinea.udea.edu.com

2011-09-20

IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

www.ri-ol.com/bloga

2011-09-20

OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Higiene-y-Seguridad-Industrial/739850.html>

2011-09-21

ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

<http://es.scribd.com/doc/66538324/3/MARCO-JURIDICO-VIGENTE-EN-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR>

2011-09-23

DESCRIPCIÓN DE ACCIDENTE E INCIDENTE.

http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf

2011-09-23

INCIDENTE.

http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf

2011-09-26

DEFINICIÓN DE RIESGO.

<http://www.monografias.com/trabajos13/progper/progper.shtml>

2011-09-26

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

www.gestiopolis.com/organizacion-talento/riesgos-laborales-identificacion-y-evaluacion.htm

2011-09-27

RIESGOS QUÍMICOS.

http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico

2011-09-27

RIESGOS BIOLÓGICOS.

http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_biol%C3%B3gico

2011-09-28

RIESGOS ERGONÓMICOS.

<http://www.monografias.com>

2011-09-28

FACTORES DE RIESGOS PSICOSOCIALES.

<http://www.ergocupacional.com/4910/39203.html>

2011-09-28

FACTORES DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES.

<http://www.slideshare.net/mensin32/factores-de-riesgo-ambientales>

2011-09-29

QUÉ OCURRIRÍA SI (WHATIF ?).

<http://www.slideshare.net/silvanazuniga/evaluacion-del-riesgo-inshwhat-if>

2011-09-29

LISTAS DE COMPROBACIÓN (CHECKLIST).

http://www.fundacionfuego.org/cms/descargas/safehotel/6_Lista_de_comprobacion_E.pdf

2011-09-30

EVALUACIÓN DE RIESGOS.

<http://www.sigweb.cl/biblioteca/MapaDeRiesgos.pdf>

2011-09-30

PRINCIPIOS DE CONTROL BIOLÓGICO.

<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/docs/Curso03y04/31marzo04.pdf>

2011-09-30

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).

http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

2011-10-03