



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE  
RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS  
DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

**NÚÑEZ BARRIONUEVO OSCAR DAMIÁN**

**HARO ACOSTA SILVANA NATALY**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2013**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril, 15 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

NÚÑEZ BARRIONUEVO OSCAR DAMIÁN

Titulada:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD  
DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

\_\_\_\_\_  
Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

\_\_\_\_\_  
Ing. Marcelo Jácome Valdez.  
DIRECTOR DE TESIS

\_\_\_\_\_  
Ing. Ángel Guamán Mendoza.  
ASESOR DE TESIS

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril, 15 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

HARO ACOSTA SILVANA NATALY

Titulada:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD  
DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Ángel Guamán Mendoza.  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** NÚÑEZ BARRIONUEVO OSCAR DAMIÁN  
**TÍTULO DE LA TESIS:** “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** Abril 15, de 2013

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. Gloria E. Miño Cascante. MDE. (PRESIDENTA TRIB. DEFENSA)			
ING. Marcelo Jácome Valdez. (DIRECTOR DE TESIS)			
ING. Ángel Guamán Mendoza. (ASESOR)			

\* 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) Presidenta del Tribunal



# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** HARO ACOSTA SILVANA NATALY

**TÍTULO DE LA TESIS:** “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** Abril 15, de 2013

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. Gloria E. Miño Cascante. MDE. (PRESIDENTA TRIB. DEFENSA)			
ING. Marcelo Jácome Valdez. (DIRECTOR DE TESIS)			
ING. Ángel Guamán Mendoza. (ASESOR)			

\* 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) Presidenta del Tribunal

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El 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.

---

f) Núñez Barrionuevo Oscar Damián) Haro Acosta Silvana Nataly

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Mecánica, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial a mi enamorada Verónica Usca que me acompañó y apoyó en mis momentos difíciles, para todos los amigos y compañeros que de una u otra manera me ayudaron para culminar con éxito esta etapa de mi vida

**Oscar Damián Núñez Barrionuevo**

## **AGRADECIMIENTO**

Porque a pesar de que el camino en ocasiones fue duro, la satisfacción de alcanzar mi sueño fue más fuerte para seguir avanzando.

Por eso con el sincero sentimiento de gratitud en mi corazón, quiero agradecer principalmente a Dios por la bendición de permitirme estar viva.

A los seres maravillosos que durante toda mi vida han sabido apoyarme en mis triunfos y derrotas, mi apreciada familia.

A mis docentes porque con preparación constante, supieron aportar con sus conocimientos en mi formación académica, para culminar con éxito mi carrera, de manera especial a mi Maestro de la vida, mi padre, de quien también tuve la dicha de aprender en clases sus conocimientos de cátedra, a mi Director y Asesor de tesis, por su acertado y comprometido trabajo durante este proceso.

Las palabras y consejos de compañeros y amigos, formaron parte importante de este logro, así como el esfuerzo y la cooperación de mi compañero de tesis, Damián Núñez, por eso sería injusto olvidarlos, a todos ustedes, gracias.

**Haro Acosta Silvana Nataly**

## **DEDICATORIA**

Con inmensa gratitud quiero dedicar el esfuerzo y sacrificio de realizar este trabajo:

En primer lugar a Dios y a mi familia porque siempre estuvieron junto a mí cuando los necesité, en especial a mis padres, Norberto y Carmita quienes con su amor, ejemplo y cuidados incondicionales han sido pilares muy importantes en mi vida, quienes siempre confiaron en mí y me enseñaron que con cariño, respeto y perseverancia puedo alcanzar mis sueños, y quienes me brindaron su valor siempre, para no desfallecer ante las adversidades.

A mis queridos hermanos José y Michelle, en especial a mi querida tía Miriam Barrionuevo que siempre me cuida desde los cielos, quien constantemente me brindó su apoyo para llegar a la culminación de mis metas, y a todos aquellos que me acompañaron en este largo camino para alcanzar este ideal.

**Oscar Damián Núñez Barrionuevo**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar, este trabajo que ha sido el fruto de la perseverancia y esfuerzo para culminar con uno de mis mayores anhelos, ser Ingeniera Industrial.

A mi padre, por ser mi guía, mi aliento y fortaleza en todo tiempo, por saber alumbrar mi camino con su sabiduría y ejemplo.

A mi madre, por ser mi brazo derecho, porque cuidas de mi hijo como si fuera el tuyo, mientras sigo escalando, para alcanzar mis metas.

A mi hijo, JahirMatias, porque cambiaste mi vida, porque eres mi inspiración para ser mejor persona, porque tu sonrisa es la gasolina del motor que me impulsa.

A mi esposo, por ser mi buen compañero, por su paciencia y colaboración.

**Haro Acosta Silvana Nataly**

## CONTENIDO

Pág.		
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Justificación.....	1
1.3	Objetivos .....	2
1.3.1	<i>Objetivo general.....</i>	<i>2</i>
1.3.2	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>2</i>
<b>2.</b>	<b>BASE LEGAL.....</b>	<b>4</b>
2.1	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo .....	4
2.1.1	<i>Título II.: Condiciones generales de los centros de trabajo .....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Título III.: Aparatos, máquinas y herramientas.....</i>	<i>17</i>
2.1.3	<i>Título V.: protección colectiva .....</i>	<i>23</i>
2.1.4	<i>Título VI.: Protección personal.....</i>	<i>28</i>
<b>3.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>30</b>
3.1	Definición de la seguridad industrial. ....	30
3.2	Importancia y objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.....	30
3.3	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo .....	31
3.3.1	<i>Gestión administrativa.....</i>	<i>31</i>
3.3.2	<i>Gestión técnica.....</i>	<i>31</i>
3.3.3	<i>Gestión del talento humano.....</i>	<i>31</i>
3.4	Descripción de accidente, incidente. ....	31
3.4.1	<i>Un accidente.....</i>	<i>32</i>
3.4.2	<i>El incidente.....</i>	<i>33</i>
3.5	Definición de riesgo .....	34
3.6	Identificación de riesgos.....	35
3.7	Clasificación de los riesgos .....	37
3.7.1	<i>Factor de riesgo .....</i>	<i>37</i>
3.7.1.1	<i>Factores de riesgo físico .....</i>	<i>37</i>
3.7.1.2	<i>Factores de riesgo mecánico.....</i>	<i>37</i>
3.7.1.3	<i>Factores de riesgo químico.....</i>	<i>38</i>
3.7.1.4	<i>Factores de riesgo biológico.....</i>	<i>38</i>
3.7.1.5	<i>Factores de riesgos fisiológicos o ergonómicos .....</i>	<i>39</i>
3.7.1.6	<i>Factores de riesgo psicosocial.....</i>	<i>39</i>
3.7.1.7	<i>Factores accidentes mayores .....</i>	<i>40</i>
3.8	Técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo .....	40
3.8.1	<i>Cuadros de criterios de probabilidad, consecuencia y estimación del riesgo.....</i>	<i>40</i>
3.8.2	<i>Mapas de riesgos.....</i>	<i>42</i>
3.8.2.1	<i>Elaboración del mapa de riesgos.....</i>	<i>46</i>
3.8.2.2	<i>Mapa corporal ocupacional.....</i>	<i>46</i>
3.9	Principios de acción preventiva.....	47
3.10	Vigilancia de la salud de los trabajadores .....	48
3.10.1	<i>Exámenes pre-ocupacionales .....</i>	<i>51</i>
3.10.2	<i>Examen final.....</i>	<i>51</i>
3.10.3	<i>Exámenes periódicos.....</i>	<i>51</i>
3.10.4	<i>Exámenes de reintegro .....</i>	<i>52</i>

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA (FIE)</b> .....	53
4.1	Información general de la FIE.....	53
4.1.1	<i>Identificación de la Facultad de Informática y Electrónica</i> .....	55
4.1.2	<i>Estructura administrativa</i> .....	56
4.1.3	<i>Política de seguridad y salud</i> .....	57
4.1.4	<i>Misión y visión de la FIE</i> .....	57
4.1.5	<i>Identificación cualitativa</i> .....	58
4.1.5.1	<i>Laboratorios y talleres de la FIE por escuelas:</i> .....	58
4.2	Ejemplo de elaboración de las hojas de procesos.....	60
4.3	Hojas de procesos del uso en los laboratorios y talleres de cada Escuela de la Facultad de Informática y Electrónica.....	61
4.4	Identificación y valoración de los riesgos mediante el método triple criterio.....	61
4.5	Descripción del personal .....	61
4.6	Formación .....	61
4.7	Capacitación.....	61
4.8	Análisis de los factores de riesgos que existen en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.....	62
4.8.1	<i>Riesgos físicos.</i> .....	62
4.8.2	<i>Riesgos mecánicos.</i> .....	63
4.8.3	<i>Riesgos biológicos</i> .....	64
4.8.4	<i>Riesgos ergonómicos</i> .....	65
4.8.5	<i>Riesgos psicosociales</i> .....	66
4.8.6	<i>Riesgos accidentes mayores</i> .....	67
4.9	Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería en Sistemas.....	69
4.10	Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.....	70
4.11	Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.....	71
4.12	Análisis de los factores de riesgos que existen en la Academia Local de Redes Cisco –ESPOCH .....	72
4.13	Análisis de los factores de riesgos que existen en la Academia Microsoft – ESPOCH .....	73
4.14	Análisis de los factores de riesgos que existen en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica. ....	74
4.15	Matriz de gestión preventiva en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	75
4.16	Matriz de objetivos de los laboratorios y talleres en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	76
<b>5.</b>	<b>PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESPOCH.</b> .....	78
5.1	Plan de prevención de riesgos. ....	78
5.2	Cultura de seguridad y prevención en el ámbito de la educación. ....	78
5.3	Cómo podemos concientizar. ....	82
5.4	La psicología en la seguridad industrial .....	83
5.5	La seguridad industrial como responsabilidad administrativa. ....	83
5.6	Propuesta de la creación de la unidad de seguridad e higiene en el trabajo. ....	84
5.6.1	<i>Objetivo de la unidad de seguridad y salud del trabajo</i> . ....	84
5.6.2	<i>Funciones de la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo</i> .....	85
5.6.3	<i>Características del personal que labora en la unidad de seguridad y salud del trabajo</i> .....	86



5.6.4	<i>Propuesta de documentación de la USS en prevención de riesgos laborales.</i>	88
5.6.5	<i>Conformación del comité central.</i>	89
5.6.6	<i>Las funciones del presidente.</i>	90
5.6.7	<i>Las funciones del secretario.</i>	90
5.6.8	<i>Las responsabilidades de autoridades, jefe de los laboratorios y jefes de áreas son las siguientes:</i>	90
5.6.9	<i>Responsabilidades de los docentes encargados de los laboratorios y talleres.</i>	91
5.6.10	<i>Responsabilidad de los trabajadores, docentes y estudiantes.</i>	91
5.7	<i>Planificación de los medios de control de riesgos.</i>	91
5.8	<i>Establecimiento de los factores de riesgo propuesto en los laboratorios y talleres.</i>	92
5.8.1	<i>Factores físicos</i>	92
5.8.1.1	<i>Temperatura elevada</i>	92
5.8.1.2	<i>Iluminación insuficiente</i>	94
5.8.1.3	<i>Radiación ionizante.</i>	98
5.8.1.4	<i>Ventilación insuficiente (renovación de aire)</i>	100
5.8.1.5	<i>Fallas en el sistema eléctrico</i>	104
5.8.2	<i>Factores mecánicos.</i>	105
5.8.2.1	<i>Espacio físico reducido</i>	105
5.8.2.2	<i>Piso irregular.</i>	107
5.8.2.3	<i>Trabajo a distinto nivel</i>	107
5.8.2.4	<i>Desorden</i>	108
5.8.3	<i>Factores biológicos.</i>	114
5.8.3.1	<i>Tipos de contaminantes biológicos.</i>	114
5.8.4	<i>Factores ergonómicos.</i>	118
5.8.4.1	<i>Levantamiento manual de objetos.</i>	118
5.8.4.2	<i>Movimiento corporal repetitivo.</i>	133
5.8.4.3	<i>Requisitos ergonómicos para equipos en trabajo con computadoras.</i>	138
5.8.4.4	<i>Posición forzada.</i>	151
5.8.4.5	<i>Uso de pantallas de visualización PVD s.</i>	156
5.9	<i>Pausas activas.</i>	164
5.9.1	<i>Ventajas de las pausas activas.</i>	165
5.9.2	<i>Ejercicios sugeridos en las pausas activas.</i>	165
5.10	<i>Propuesta de señalización en las áreas de trabajo</i>	171
5.10.1	<i>Principios de la señalización</i>	172
5.11	<i>Propuesta para la implementación del sistema de defensa contra incendios (D.C.I) en la Facultad de Informática y Electrónica “FIE”</i>	173
5.11.1	<i>Propuesta de mejora.</i>	173
5.11.2	<i>Definición del fuego</i>	173
5.11.2.1	<i>Elementos que componen el fuego</i>	173
5.11.2.2	<i>Clases de fuego: tipos de combustible.</i>	173
5.11.3	<i>Origen del incendio.</i>	174
5.11.4	<i>Transmisión y propagación del calor</i>	175
5.11.5	<i>Extinción de incendios.</i>	175
5.11.6	<i>Selección de extintores.</i>	176
5.11.7	<i>Tipos de extintores de acuerdo a la clase de fuego.</i>	177
5.11.8	<i>Cantidad de extintores.</i>	178
5.11.9	<i>Colocación de los extintores según la norma NFPA.</i>	178
5.11.9.1	<i>Obstrucciones Visuales.</i>	178
5.11.9.2	<i>Altura en la instalación.</i>	179
5.11.9.3	<i>Visibilidad de la etiqueta.</i>	179
5.11.9.4	<i>Gabinetes.</i>	180
5.11.9.5	<i>Anticongelantes.</i>	180
5.11.10	<i>Qué es un extintor.</i>	180
5.11.10.1	<i>Pasos para el manejo de un extintor.</i>	181
5.11.10.2	<i>Manejo y uso del extintor</i>	182

5.11.10.3	<i>Inspección y mantenimiento.</i>	183
5.11.10.4	<i>Mantenimiento y servicio.</i>	183
5.12	<i>Elaboración de un plan de contingencia y emergencia.</i>	184
5.12.1	<i>Formación de brigadas y planes de emergencia.</i>	184
5.12.1.1	<i>Propósito.</i>	184
5.12.2	<i>¿Qué es un plan de emergencia?</i>	184
5.12.3	<i>Donde se debe implementar un plan de emergencia.</i>	185
5.12.4	<i>Plan de autoprotección.</i>	185
5.12.4.1	<i>Objetivos del plan de autoprotección.</i>	185
5.12.4.2	<i>Estructura de planes de autoprotección.</i>	186
5.12.4.3	<i>Evaluación del riesgo.</i>	186
5.12.4.4	<i>Medios de Protección.</i>	186
5.12.5	<i>Plan de emergencia.</i>	187
5.12.6	<i>Implantación.</i>	188
5.12.7	<i>Simulacros de emergencia.</i>	188
5.12.7.1	<i>Alerta.</i>	189
5.12.7.2	<i>Procedimiento de notificación</i>	189
5.12.7.3	<i>Evaluación.</i>	189
5.12.8	<i>Coordinación de organismos externos.</i>	190
5.12.8.1	<i>Manejo de información.</i>	190
5.12.8.2	<i>Reinicio de operaciones.</i>	190
5.13	<i>Evacuación segura.</i>	190
5.13.1	<i>Plan de evacuación segura</i>	190
5.13.2	<i>Espacio(s) de reunión:</i>	191
5.13.3	<i>Personas en condición de discapacidad.</i>	192
5.14	<i>Brigadas de emergencia.</i>	192
5.14.1	<i>Definición de brigadas.</i>	192
5.14.2	<i>Brigada contra incendios.</i>	193
5.14.3	<i>Brigada de primeros auxilios.</i>	194
5.14.4	<i>Brigada de evacuación y rescate.</i>	195
5.14.5	<i>Evacuación.</i>	196
5.14.5.1	<i>Propuesta de vías de evacuación.</i>	198
5.14.6	<i>Brigadas de orden y seguridad.</i>	198
5.14.7	<i>Simulacros efectuados.</i>	198
5.14.7.1	<i>Importancia.</i>	198
5.14.7.2	<i>Etapas del simulacro.</i>	199
5.14.7.3	<i>Características.</i>	199
5.14.8	<i>Clasificación de las emergencias.</i>	199
5.14.8.1	<i>Ciclo de emergencias.</i>	200
5.14.8.2	<i>Fases de las emergencias.</i>	200
5.14.9	<i>Procedimientos generales.</i>	201
5.14.9.1	<i>En caso de incendio y/o explosiones.</i>	201
5.14.9.2	<i>En caso de derrames químicos.</i>	202
5.14.9.3	<i>En caso de desastres naturales.</i>	202
5.14.9.4	<i>Medidas de prevención de incendios.</i>	203
5.15	<i>Propuesta impacto ambiental en la Facultad de Informática y Electrónica.</i>	203
5.15.1	<i>Clasificación de los desechos.</i>	203
5.15.1.1	<i>Basura orgánica e inorgánica.</i>	203
5.15.1.2	<i>Basura orgánica.</i>	204
5.15.1.3	<i>Basura inorgánica reciclable.</i>	204
5.15.1.4	<i>Residuos industriales.</i>	204
5.15.2	<i>Características de canecas de basura.</i>	205
5.15.3	<i>Propuesta general.</i>	205
5.16	<i>Cronograma de capacitación</i>	206
5.17	<i>Cronograma de costos</i>	207

<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	208
6.1	Conclusiones .....	208
6.2	Recomendaciones:.....	211

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BIBLIOGRAFÍA**

**LINKOGRAFÍA**

**ANEXOS**

**PLANOS**

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Acciones a tomar en el suceso de un accidente o incidente. ....	34
2 Relación entre riesgo y peligro. ....	35
3 Riesgos puros en el trabajo.....	36
4 Factores físicos.....	37
5 Factores mecánicos.....	38
6 Factores químicos.....	38
7 Factores biológicos.....	39
8 Factores ergonómicos.....	39
9 Factores accidentes mayores.....	40
11 Criterios de consecuencia.....	41
12 Criterios de vulnerabilidad.....	41
13 Estimación del riesgo.....	41
14 Asignación de personal.....	61
15 Análisis de riesgos físicos.....	62
16 Análisis de Riesgos Mecánicos.....	63
17 Análisis de riesgos biológicos.....	64
18 Análisis de riesgos ergonómicos.....	65
19 Análisis de riesgos psicosociales.....	66
20 Análisis de riesgos accidentes mayores.....	67
21 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.....	68
22 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Sistemas.....	69
23 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.....	70
24 Análisis de los factores de Riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.....	71
25 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH.....	72
26 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Microsoft – ESPOCH.....	73
27 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	74
28 Horas de capacitación.....	87
29 Valores óptimos de temperatura y ventilación.....	93
30 Niveles de iluminación recomendados.....	95
31 Control del deslumbramiento debido a los reflejos.....	97
32 Tipos de ventilación y sus diferentes utilidades.....	101
33 Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado.....	103
34 Formatos de señales y carteles según la distancia máxima de observación.....	172
35 Propagación del calor.....	175
36 Formas de extinción.....	176
37 Instrucciones de Uso Extintores.....	181
38 Medios de protección.....	187
39 Tipo de emergencias en un plan.....	188
40 Clasificación de los desechos.....	204

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Simbología utilizada en los mapas de riesgos. ....	43
2	Mapa de riesgos de una Instalación Industrial.....	46
3	Factores de riesgos/efectos a la salud.....	47
4	El logotipito de la Facultad vigente.....	54
5	Facultad de Informática y Electrónica.....	55
6	Análisis en porcentajes de los riesgos físicos.....	63
7	Análisis en porcentajes de los riesgos mecánicos.....	64
8	Análisis en porcentajes de los riesgos biológicos.....	65
9	Análisis en porcentajes de los riesgos ergonómicos.....	66
10	Análisis en porcentajes de los riesgos psicosociales.....	67
11	Análisis en porcentajes de los Riesgos Accidentes Mayores.....	68
12	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.....	69
13	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Sistemas.....	70
14	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.....	71
15	Análisis en porcentajes de los factores de Riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.....	72
16	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH.....	73
17	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Microsoft – ESPOCH.....	74
18	Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	75
19	Matriz de gestión preventiva en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	76
20	Matriz de objetivos de los laboratorios y talleres en las Escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	77
21	Control del deslumbramiento.....	96
22	Lentes de protección.....	100
23	Fallas en el sistema eléctrico.....	104
24	Espacio físico reducida.....	105
25	Tipos de estanterías.....	106
26	Trabajo a distinto nivel.....	108
27	Cuadro de definiciones 9s.....	110
28	Columna.....	120
29	Vertebra.....	121
30	Posición incorrecta de las vértebras.....	122
31	Posición correcta del cuerpo.....	123
32	Desplazamiento vertical y giros del tronco.....	124
33	Tipos de cajas.....	125
34	Centro de gravedad.....	125
35	Movimiento de torsión incorrecto.....	127
36	Condiciones del medio de trabajo.....	128
37	Levantamiento de correcto de cargas.....	131
38	Transporte y sujeción de las cargas.....	132
39	Fuerzas de empuje y tracción.....	133
40	Posición de la pantalla.....	139
41	Distancia de visión.....	140

42	Angulo de la línea de visión.....	140
43	Ángulo de visión.....	141
44	Tamaño de los caracteres.....	142
45	Altura de los caracteres.....	142
46	Características de la silla de trabajo.....	144
47	Espacio libre bajo el tablero.....	145
48	Separación de las secciones del teclado.....	147
49	Teclado.....	147
50	Forma del perfil del teclado.....	148
51	El porta documentos.....	149
52	Mouse.....	151
53	Ángulos de posturas de referencia.....	152
54	Salud ocupacional.....	153
55	Posturas para sentarse o levantarse.....	155
56	Postura al sentarse.....	156
57	Factores que aumentan el riesgo de fatiga del ojo en los trabajadores que utilizan PVD.....	162
58	Ejercicio 01.....	165
59	Ejercicio 02.....	166
60	Ejercicio 03.....	166
61	Ejercicio 04.....	167
62	Ejercicio 05.....	167
63	Ejercicio 06.....	168
64	Ejercicio 07.....	168
65	Ejercicio 08.....	169
66	Ejercicio 09.....	169
67	Ejercicio 10.....	170
68	Ejercicio 11.....	170
69	Ejercicio 12.....	171
70	Ejercicio 13.....	171
71	Colores de seguridad.....	172
72	Extintor.....	181
73	Manejo extintores.....	182
74	Plan de emergencia.....	187
75	Factores para el simulacro.....	189
76	Evacuación segura.....	191
77	Punto de encuentro.....	191
78	Personas en condición de discapacidad.....	192
79	Organización Estructural.....	193
80	Etapas de las emergencias.....	200
81	Contenedores de basura.....	205
82	Análisis en porcentajes de los riesgos moderados, importantes e intolerables que actualmente identificaron en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.....	210

## LISTA DE ABREVIACIONES

AAMA	Asociación Americana de Ayudantes Médicos (American Association of Medical Assistants)
ANSI	Instituto Nacional de Normas Americanas (American National Standards Institute)
Bod	Bodeguero
cm	Centímetro
COVENIN	Comisión Venezolana de Normas Industriales
dB	Decibeles
DCI	Defensa Contra Incendios
EPI	Equipo de protección Individual
EPP	Equipo de protección Personal
EN	Normas Europeas
FIE	Facultad de Informática y Electrónica.
G1	Planta 1
G2	Planta 2
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission)
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INSL	Instituto Navarro de Seguridad Laboral
Ins	Instalador
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IP	Importante
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
IT	Intolerable
Kg	Kilogramos
LEP	Límite de Exposición Permisible
m	Metro
MD	Moderado
min	Moderado

mm	Minuto
MSDS	Milímetro
NFPA	Material Safety data sheet
NIOSH	Asociación de Protección de Fuego Nacional (NationalFireProtectionAssociation)
NPSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NationalInstituteforOccupational Safety and Health)
NTE	Nivel Presión Sonora Equivalente
NTP	Norma Técnica Ecuatoriana
OSHA	Norma Técnica Peruana
Pin	Administración de Salud y Seguridad Profesional (Occupational Safety HealthAdministration)
PQS	Pintor
	Polvo Químico Seco
PVDs	Pantallas de visualización
R	Frase de Riesgo
RRHH	Recursos Humanos
RH	Riostra Horizontal
S	Frase de Seguridad
SEIRI	Clasificación
SEITON	Organización
SEISO	Limpieza
SEIKETSU	Bienestar Personal
SHITSUKE	Disciplina
SHIKARI	Constancia
SHIRSUKOKU	Compromiso
SEISHOO	Coordinación
SEIDO	Estandarización
Sup	Supervisor
UV	Ultravioleta



## LISTA DE ANEXOS

- A** Diagramas de procesos tipo hombre
- B** Matrices de identificación, estimación cualitativa y control de riesgos
- C** Matrices de gestión de riesgos
- D** Matrices de programas de gestión (matriz de objetivos)
- E** Planos sobre ubicación de letreros informativos de riesgos
- F** Planos sobre ubicación de letreros y extintores contra incendio.
- G** Planos sobre ubicación de vías de evacuación y puntos de reunión.

## RESUMEN

Se ha elaborado un Plan de Prevención de Riesgos Laborales en la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con la finalidad de ofrecer al personal un ambiente de trabajo seguro, que gocen de buena salud mental, física y desempeñarse en contexto agradable de trabajo, en base a la normativa de la legislación ecuatoriana y poder acceder a la certificación del Sistema de Gestión Integrado (9001, 14000, 18000).

Se ha analizado los riesgos existentes en los laboratorios y talleres, mediante el método de triple criterio que consiste en la Identificación, Estimación, Cualitativa y Control de Riesgos en base a la matriz de riesgos, obteniendo como resultado en toda la facultad riesgos intolerables en los factores temperatura elevad, agentes biológicos, movimiento corporal repetitivo, posición forzada (de pie, sentada, encorvada) y uso de pantallas de visualización PVD, para los cuales se ha de realizar acciones para su mitigación.

Identificados los riesgos intolerables se irá aplicando los distintos programas de mejoramiento continuo y su relación para mitigar los riesgos latentes en la Facultad, algunos ya están en práctica como pantallas de visualización tipo LED, mesas y bancas adecuadas en alguno de los laboratorios.

Se recomienda implementar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales propuesto, como herramienta óptima para preservar la integridad física y psicológica de las personas; utilizando como una guía el presente trabajo para adaptarlo a las nuevas necesidades y reglamentaciones, técnicas y disposiciones de las normas de seguridad, logrando así lo más importante reducir los accidentes.

## SUMMARY

A plan of prevention of occupational hazards has been developed in the School of Electronic and Informatics of SPOCH. In order to provide the staff with a safe working environment so they enjoy a good mental and physical health. Perform in a nice working context, based on the rules of Ecuadorian laws and to the certification of the Integrated Management System (9001, 14000, 18000).

Having analyzed the risks in laboratories and workshops using the triple criteria method that involves identification, estimation and control qualitative risk, based on the risk paperwork used before in the school resulting in intolerable irrigation in high temperature factors, biological agents, repetitive body movement, forced position (standing, sitting, hunched) and using PVD viewing screens which have to realized actions for their mitigation.

Been identified the intolerable risks, the distinct programs of continuous improvement will be applied and their relationship to mitigate latent risks in the school. Some of these are already in practice, as Type LED viewing screens, tables and benches suitable in some laboratories.

We recommend implementing the risk prevention occupational plan proposed as an optimum tool to preserve the physical and psychological integrity of individuals using as a guide the present job to adapt it to the new requirements and technical regulation and provisions of safety standards, ensuring what is more important, that is to reduce accidents.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

El 29 de enero de 1999, fue aprobado el proyecto de creación de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH, que en la actualidad cuenta con las escuelas Diseño Gráfico, Ingeniería Electrónica en Control y Redes Industriales, Ingeniería Electrónica en Telecomunicaciones y Redes e Ingeniería en Sistemas.

La FIE, cumple con la formación de miles de estudiantes, en el área académica, científica e investigativa, siendo pionera en varios concursos nacionales e internacionales, por el alto grado de ingenio y competitividad de sus miembros.

La infraestructura de la Facultad de Informática y Electrónica está constituida por 24 laboratorios entre los que se encuentran los de sistemas, robótica, computación, telecomunicaciones, entre otros los mismos que no cuentan con ninguna medida de seguridad antes durante o después de su uso, de aquí que nace la necesidad de analizar los diferentes factores de riesgos que puedan generarse con el personal trabaja y aprende dentro de dicha infraestructura.

La ESPOCH, es una de las Instituciones de Educación Superior acreditada a nivel nacional y de categoría A, lo que le exige el constante cumplimiento de las normas y estándares de calidad y seguridad, razón por la cual el presente trabajo se limita a la elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales en los Talleres y Laboratorios de la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que servirá para la posterior acreditación de sus carreras.

### 1.2 Justificación

Dentro de la normativa legal del Estado, se exige que todas las Instituciones cuenten con un Departamento de Seguridad, por el mismo motivo la ESPOCH, una Institución Acreditada categoría A; que actualmente busca la acreditación de sus carreras, necesita contar con un Plan de Prevención de Riesgos Laborales en todas sus

Facultades, para así dar cumplimiento con los requerimientos de las normas y estándares de calidad y seguridad.

Además de ello, la Facultad de Informática y Electrónica al contar con significativo número de talleres y laboratorios, en los que se maneja principalmente voltajes eléctricos, requiere un estudio que facilite la elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales, que evite accidentes en todas las personas que los usan y daños en sus bienes, logrando de esta manera también una inversión a largo plazo.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS realizó un congreso internacional sobre “Nuevos enfoques para las enfermedades laborales en los temas de seguridad y salud”, allí se dio a conocer que en Ecuador, 9 de cada cien mil trabajadores fallecen por accidentes laborales, y que de los 1.304 accidentes que hasta ese momento se habían registrado, el 6 % se suscitaron en la Provincia de Chimborazo.

Las cifras entonces evidenciaron que hace falta mayor control en el tema de la seguridad laboral, incluso partiendo desde la preparación de los mismos trabajadores debido a que su capacitación constituye la manera en la que adquiere habilidades y conocimientos que le permiten desempeñar una tarea específica dentro del ámbito laboral.

De aquí que se hace indispensable la propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales que sea de fácil aplicación y entendimiento, y que no afecte el normal desarrollo de las actividades realizadas en la Facultad de Informática y Electrónica (FIE).

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1** *Objetivo general.*Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH perteneciente a la ciudad de Riobamba.

#### **1.3.2** *Objetivos específicos*

Establecer el diagnóstico de la situación actual de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH.

Procesar los datos del diagnóstico inicial.

Determinar acciones para el manejo de riesgos laborales

Realizar la propuesta del plan de prevención de riesgos laborales de la FIE.

Elaboración de un plan de emergencia.

## **CAPÍTULO II**

### **2. BASE LEGAL**

#### **2.1 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

##### **2.1.1 *Título II.: Condiciones generales de los centros de trabajo***

### **CAPÍTULO II.: EDIFICIOS Y LOCALES**

#### **Art.21. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.
2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.
3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.

#### **Art. 23. SUELOS, TECHOS Y PAREDES.**

1. (Reformado por el Art. 16 del Decreto 4217) El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serio por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza.

Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de una pendiente de hasta el 1,5% con desagües o canales.

2. Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.

4. (Reformado por el Art. 17 del Decreto 4217) Tanto los tumbados como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.

#### **Art. 24. PASILLOS.**

1. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.

2. La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. No será menor a 800 milímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina.

3. (Reformado por el Art. 18 del Decreto 4217) Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros. El suelo, paredes y techos, dentro de dicha área serán de material incombustible.

4. Los pasillos, galerías y corredores se mantendrán en todo momento libre de obstáculos y objetos almacenados.

#### **Art. 26. ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO.**

1. (Reformado por el Art. 19 del Decreto 4217) Todas las escaleras, plataformas y descansos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 kilogramos por metro cuadrado y con un coeficiente de seguridad de cuatro.



2. Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios u orificios que permitan la caída de objetos.

El ancho máximo de dichos intersticios, en las zonas donde puedan pasar por debajo personas, será de 14 milímetros, y en caso de que dicho material perforado tuviera orificios con superior abertura, será complementado con una malla metálica que cumpla dicho requisito.

3. (Reformado por el Art. 20 del Decreto 4217) Ninguna escalera debe tener más de 2,70 metros de altura de una plataforma de descanso a otra. Los descansos internos tendrán como mínimo 1.10 metros en la dimensión medida en dirección a la escalera

El espacio libre vertical será superior a 2,20 metros desde los peldaños hasta el techo.

4. Las escaleras, excepto las de servicio, tendrán al menos 900 milímetros de ancho y estarán libres de todo obstáculo. La inclinación respecto de la horizontal, no podrá ser menor de 20 grados ni superior a 45 grados.

Cuando la inclinación sea inferior a 20 grados se colocará una rampa y una escalera fija cuando la inclinación sobrepase a los 45 grados.

Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contrahuella.

5. Toda escalera de cuatro o más escalones deberá estar provista de su correspondiente barandilla y pasamanos sobre cada lado libre

6. Las escaleras entre paredes estarán provistas de al menos un pasamano, preferentemente situado al lado derecho en sentido descendente.

7. Las barandillas de las escaleras deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 32, instalándose los pasamanos a 900 milímetros de altura.

8. Las escaleras de servicio, tales como gradas de salas de máquinas o calderos, o las gradas que conducen a plataformas o servicio de máquinas, deben ser al menos de 600 milímetros de ancho.

9. La inclinación de las escaleras de servicio no será mayor de 60 grados y la profundidad de la huella en los escalones no menor de 150 milímetros.

10. Las aberturas de ventanas en los descansos de las gradas, cuando tengan más de 500 milímetros de ancho y el antepecho esté a menos de 900 milímetros sobre el descanso, se resguardará con barras o enrejados para evitar caídas.

11. Se prohíbe la utilización de escaleras de caracol, excepto para las de servicio, indicadas en el numeral 8 de este artículo.

#### **Art. 28. ESCALERAS DE MANO.**

1. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las garantías de solidez, estabilidad y seguridad y de aislamiento o in combustión en caso de riesgo de incendio.

2. Cuando sean de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no solamente clavados.

La madera empleada será sana, sin corteza y sin nudos que puedan mermar la resistencia de la misma.

3. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar de que queden ocultos sus posibles defectos.

4. En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

Se apoyarán en superficies planas y sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

De acuerdo a la superficie en que se apoyen estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros medios antideslizantes en su pie o sujetas en la parte superior mediante cuerdas o ganchos de sujeción.

Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.

El ascenso, descenso y trabajo, se hará siempre de frente a la escalera.

Cuando se apoyen en postes se emplearán amarres o abrazadoras de sujeción.

No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

Se prohíbe, sobre las mismas, el transporte manual de pesos superiores a 20 kilogramos. Los pesos inferiores podrán transportarse siempre y cuando queden ambas manos libres para la sujeción.

La distancia entre el pie y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de longitud de la escalera hasta dicho punto de apoyo.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especiales preparados para ello.

Para efectuar trabajos en escaleras de mano a alturas superiores a los tres metros se exigirá el uso del cinturón de seguridad.

Nunca se colocará una escalera de mano frente a una puerta de forma que pudiera interferir la apertura de ésta, a menos que estuviera bloqueada o convenientemente vigilada.

La distancia entre peldaños debe ser uniforme y no mayor a 300 milímetros.

5. Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzados en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros.

6. Las escaleras de mano para salvar alturas mayores a 7 metros, deberán ser especiales y susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base.
7. Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de topes que fijen su apertura en la parte superior y de cadenas, cables o tirantes a moderada tensión como protección adicional.
8. Las partes metálicas de las escaleras serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente.
9. Las escaleras que pongan en comunicación distintos niveles, deberán salvar cada una, solo la altura entre dos niveles inmediatos.
10. Las escaleras de mano deberán ser almacenadas bajo cubierta, en sitio seco y colocado horizontalmente.

### **Art. 33. PUERTAS Y SALIDAS.**

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

$$\text{Ancho en metros} = 0,006 \times \text{número de trabajadores usuarios.}$$

5. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.
  
6. Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.
  
7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igualo superior al ancho de aquellos.
  
8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.
  
9. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida

## **CAPÍTULO V.: MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**

### **Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.**

1. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.
  
2. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.
  
3. La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.

4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5. (Reformado por el Art. 26 del Decreto 4217) Se fijan como límites normales de temperatura C de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.

6. En los centros de trabajo expuestos a altas y bajas temperaturas se procurará evitar las variaciones bruscas.

#### **Art. 54. CALOR**

I. En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior.

#### **Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.**

I. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.

2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes anti vibratorios.

3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

4. (Reformado por el Art. 31 del Decreto 4217) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

**Art. 56. ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS.**

I. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

<b>NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES.</b>	
<b>ILUMINACIÓN MÍNIMA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>20 luxes</b>	<b>Pasillos, patios y lugares de paso.</b>
<b>50 luxes</b>	<b>Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.</b>
<b>100luxes</b>	<b>Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.</b>
<b>200 luxes</b>	<b>Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.</b>
<b>300 luxes</b>	<b>Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.</b>
<b>500 luxes</b>	<b>Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.</b>
<b>1000luxes</b>	<b>Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.</b>

2. Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

3. Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

## **Art. 57. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.**

1. Norma General. En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión. Se deberán señalar y especificar las áreas que de conformidad con las disposiciones del presente reglamento y de otras normas que tengan relación con la energía eléctrica, puedan constituir peligro.

2. Iluminación localizada. Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos; en este caso, la iluminación general más débil será como mínimo de  $1/3$  de la iluminación localizada, medidas ambas en lux.

3. Uniformidad de la iluminación general. La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales.

4. Para evitar deslumbramientos se adoptarán las siguientes medidas:

- a) No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 metros del suelo, exceptuando aquellas que en el proceso de fabricación se les haya incorporado protección antideslumbrante.
- b) Para alumbrado localizado, se utilizarán reflectores o pantallas difusoras que oculten completamente el punto de luz alojado del trabajador.
- c) En los puestos de trabajo que requieran iluminación como un foco dirigido, se evitará que el ángulo formado por el rayo luminoso con la horizontal del ojo del trabajador sea inferior a 30 grados. El valor ideal se fija en 45 grados.
- d) Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.
- e) Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión de flujo luminoso, con excepción de las luces de advertencia.



6. Iluminación fluorescente. Cuando se emplee iluminación fluorescente, los focos luminosos serán como mínimo dobles, debiendo conectarse repartidos entre las fases y no se alimentarán con corriente que no tenga al menos cincuenta periodos por segundo.

7. (Reformado por Art. 36 del Decreto 4217) Iluminación de locales con riesgos especiales. En los locales en que existan riesgos de explosión o incendio por las actividades que en ellos se desarrollen o por las materias almacenadas en los mismos, el sistema de iluminación deberá ser anti de flagrante.

**Art. 62. RADIACIONES IONIZANTES.-** Se consideran radiaciones ionizantes capaces de producir directa o indirectamente iones a su paso por la materia.

1. Solamente las personas que están debidamente autorizadas mediante licencia concedida por la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica pueden trabajar en las áreas de radiaciones.

2. Se prohíbe a los menores de 18 años y mujeres gestantes, realizar cualquier tipo de trabajo sometido al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes.

3. Todas las personas e instituciones que trabajan con radiaciones ionizantes están obligadas a cumplir con el Reglamento de Seguridad Radiológica y los que sobre la materia dictare la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica.

4. Las dosis máximas permisibles de radiaciones ionizantes son las que se indican en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

5. Todos los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes deberán ser informados de los riesgos que entrañan para su salud y de las precauciones que deban adoptarse.

6. El patrono está obligado a solicitar a la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica las inspecciones de reconocimiento periódicos de sus equipos, instalaciones y contenedores de material radioactivo, así como dar un mantenimiento preventivo a sus equipos.

Asimismo está obligado a llevar un registro de las cantidades de material radioactivo utilizado en la empresa y se proveerá de un cementerio de desechos radioactivos en general.

7. Toda área donde se genere o emita radiación, al igual que todo envase de material radio activo, deberá estar debidamente etiquetado con el símbolo de radiación, con la identificación del radioelemento y con la fecha en la que se determinó su actividad inicial.

8. Toda persona que ingrese a un puesto de trabajo sometido a riesgo de radiaciones ionizantes se someterá a un examen médico apropiado.

Periódicamente los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes deberán someterse a exámenes médicos específicos. También se efectuarán reconocimientos médicos cuando sufran una sobredosis a estas radiaciones.

9. El IESS, por intermedio de su Departamento de Medicina del Trabajo, evaluará los registros proporcionados por la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica de la dosis de radiación superficial y profunda, así como las actividades de incorporación de radioisótopos en las personas expuestas, y determinará con sujeción a las normas nacionales e internacionales los límites máximos permisibles.

10. (Reformado por el Art. 42 del Decreto 4217) El Servicio Médico de la Empresa practicará la evaluación médica de pre empleo a las personas que vayan a someterse a radiaciones ionizantes y a aquellas que se encuentren laborando se les sujetará a reconocimientos médicos por lo menos anualmente para controlar oportunamente los efectos nocivos de este tipo de riesgo.

A los trabajadores en quienes se ha diagnosticado enfermedad profesional radio inducida se les realizará evaluaciones médicas específicas, utilizando los recursos nacionales o la ayuda internacional.

11. Cuando por examen médico del trabajador expuesto a radiaciones ionizantes se sospeche la absorción de cualquiera de sus órganos o tejidos de la dosis máxima permisible, se lo trasladará a otra ocupación exenta del riesgo.

12. Los trabajadores expuestos a radiaciones deberán comunicar de inmediato cualquier afección que sufran o el exceso de exposición a estas radiaciones, al Servicio Médico de la Empresa y al facultativo que corresponda en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, quienes inmediatamente comunicarán el hecho a la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica.

13. Conforme lo establece el Reglamento de Seguridad Radiológica los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes no podrán de ninguna manera laborar en otra Institución, cuando la suma de los horarios de trabajo exceda de ocho horas diarias.

14. Se deberán utilizar señales de peligro y carteles de advertencia visibles destinados a indicar la existencia de riesgos debidos a radiaciones ionizantes.

15. Los haces de rayos útiles serán orientados de modo que no alcancen a las zonas adyacentes ocupadas por personal; la sección de haz útil se limitará al máximo indispensable, para el trabajo a realizar.

16. Para garantizar una protección eficaz se dará preferencia a los métodos de protección colectiva.

En caso de que estos métodos no sean suficientes, deberán complementarse con equipos de protección personal adecuados, que se mantendrán limpios y serán descontaminados periódicamente.

17. Se cuidará muy especialmente el almacenamiento sin peligro de productos radiactivos y la eliminación de residuos.

18. No se introducirá en los locales donde existan o se usen sustancias radiactivas: alimentos, bebidas, utensilios, cigarrillos, bolsos de mano, cosméticos, pañuelos de bolsillo o toallas.

19 El diseño de los servicios, la instalación, reparación y pruebas de seguridad de los equipos generadores o emisores de radiación se someterán a las normas y reglamentos que sobre la materia dicte la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica,

así como a las normativas del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y del IESS, para garantizar su seguridad y la salud del personal que labora en este campo.

#### **Art. 66. DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS.**

1. En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infectas contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.

2. Todo trabajador expuesto a virus, hongos, bacterias, insectos, ofidios, microrganismos, etc., nocivos para la salud, deberán ser protegidos en la forma indicada por la ciencia médica y la técnica en general. Respecto a la provisión de suero antiofídico, se aplicará lo dispuesto en el Art. 424 del Código del Trabajo.

3. Se evitará la acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción. Igualmente deberán mantenerse libres de insectos y roedores los medios de transporte, las industrias, talleres, almacenes, comercios, centros de trabajo, viviendas y locales de reunión, sus instalaciones y alrededores.

#### **2.1.2 Título III.: Aparatos, máquinas y herramientas**

### **CAPÍTULO I.: INSTALACIONES DE MÁQUINAS FIJAS**

**Art.73. UBICACIÓN.-** En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas:

1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.

2. Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles.

Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores.

3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitados o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo.

El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.

4. (Reformado por el Art. 46 del Decreto 4217) Los motores principales de las turbinas que impliquen un riesgo potencial se emplazarán en locales aislados o en recintos cerrados, prohibiéndose el acceso a los mismos del personal ajeno a su servicio y señalizando tal prohibición.

#### **Art.74. SEPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS.**

I. La separación de las máquinas será la suficiente para que los operarios desarrollen su trabajo holgadamente y sin riesgo, y estará en función:

- a) De la amplitud de movimientos de los operarios y de los propios elementos de la máquina necesarios para la ejecución del trabajo.
- b) De la forma y volumen del material de alimentación, de los productos elaborados y del material de desecho.
- c) De las necesidades de mantenimiento. En cualquier caso la distancia mínima entre las partes fijas o móviles más salientes de máquinas independientes, nunca será inferior a 800 milímetros.

2. Cuando el operario deba situarse para trabajar entre una pared del local y la máquina, la distancia entre las partes más salientes fijas o móviles de ésta y dicha pared no podrá ser inferior a 800 milímetros.

3. Se establecerá una zona de seguridad entre el pasillo y el entorno del puesto de trabajo, o en su caso la parte más saliente de la máquina que en ningún caso será inferior a 400 milímetros. Dicha zona se señalará en forma clara y visible para los trabajadores.

#### **Art. 75. COLOCACIÓN DE MATERIALES Y ÚTILES.**

1. Se establecerán en las proximidades de las máquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina.

2. Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas, estarán debidamente colocadas y ordenadas en armarios, mesas o estantes adecuados.

3. Se prohíbe almacenar en las proximidades de las máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento

### **CAPÍTULO II.: PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FIJAS**

#### **Art.76. INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.**

Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar las operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, y una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.

#### **Art. 77. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESGUARDOS DE MÁQUINAS.**

Los resguardos deberán ser diseñados, construidos y usados de manera que:

- a) Suministren una protección eficaz.
- b) Prevengan todo acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- c) No ocasionen inconvenientes ni molestias al operario.
- d) No interfieran innecesariamente la producción.
- e) Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.

- f) Estén construí dos de material metálico o resistente al impacto a que puedan estar sometidos.
- g) No constituyan un riesgo en sí.
- h) Estén fuertemente fijados a la máquina, piso o techo, sin perjuicio de la movilidad necesaria para labores de mantenimiento o reparación

#### **Art.79. DIMENSIONES DE LOS RESGUARDOS.**

Los resguardos tendrán dimensiones acordes con las de los elementos a proteger.

En aquellos casos en que las circunstancias así lo requieran, asegurarán una protección eficaz de los elementos móviles peligrosos, hasta una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo o plataforma de trabajo.

Siempre que sea factible y no exponga partes móviles, se dejará un espacio libre entre el piso o plataforma de trabajo y los resguardos, no superior a 150 milímetros, para que dichos resguardos no interfieran la limpieza alrededor de las máquinas.

### **CAPÍTULO VI.: HERRAMIENTAS MANUALES**

#### **Art. 95. NORMAS GENERALES Y UTILIZACIÓN.**

1. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

2. La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.

4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.

5. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
6. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
7. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.
9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
10. Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.
11. Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.

## **CAPÍTULO V.: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

### **Art. 128. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.**

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



No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

5. Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.

#### **Art. 129. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.**

1. Los materiales serán almacenados de forma que no se interfiera con el funcionamiento adecuado de las máquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos.

2. El apilado y des apilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.

3. Cuando las rumas tengan alturas superiores a 1,50 metros se proporcionará medios de acceso seguros, siendo aconsejable el empleo de cintas transportadoras y medios mecánicos, siempre que se rebasen los 2.50 metros de altura.

4. En el apilado de sacos y sobre todo cuando no existan paredes que puedan sujetar las rumas, es recomendable:

a) Orientar el cierre de los sacos hacia el interior de la ruma colocando la fila inmediatamente superior cruzada.

b) Formar la ruma en pirámide, dejando deponer, cada cuatro o cinco filas, el saco correspondiente a los extremos.

5. Cuando en el apilado y desapilado se utilicen montacargas de cuchilla el almacenamiento deberá efectuarse sobre plataformas ranuradas que permitan la introducción y levantamiento seguro de la carga.

6. Los maderos, los tubos, troncos y, en general los objetos de forma cilíndrica o escuadra y alargada, se apilarán en filas horizontales, evitando salientes en los pasillos, y nunca en vertical u oblicuo. Se calzará siempre adecuadamente la fila inferior con las cuñas proporcionadas al tamaño de la ruma.

7. Cuando se almacenen barriles, tambores vacíos, tubos de gran tamaño, rollos, etc., descansando sobre sus costados, las rumas serán simétricas y cada una de las unidades de la fila inferior estará calzada.

#### **Art. 131. CARRETILLAS O CARROS MANUALES.**

1. Serán de material resistente en relación con las cargas que hayan de soportar, y de modelo apropiado para el transporte a efectuar.

2. Cuando se utilicen carros en rampas pronunciadas o superficies muy inclinadas, estarán dotados de frenos.

3. Se colocarán los materiales, sobre los mismos de forma que mantengan el equilibrio y nunca se sobrecargarán.

4. Las empuñaduras estarán dotadas de guardamanos.

#### **2.1.3 Título V.: protección colectiva**

### **CAPÍTULO I.: PREVENCIÓN DE INCENDIOS.- NORMAS GENERALES**

**Art.146. PASILLOS, CORREDORES, PUERTAS y VENTANAS.-** Se cumplirán los siguientes requisitos:

1. (Reformado por el Art. 55 del Decreto 4217) Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura.

2. (Reformado por el Art. 56 del Decreto 4217) En los centros de trabajo donde sea posible incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas.

En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".

3. (Sustituido por el Art. 57 del Decreto 4217) En los edificios ocupados por un gran número de personas se instalarán al menos dos salidas que estarán distanciadas entre sí y accesibles por las puertas y ventanas que permitan la evacuación rápida de los ocupantes.

4. (Sustituido por el Art. 57 del Decreto 4217) En caso de edificios con deficiencias en el diseño, para la evacuación adecuada de las personas, se instalaren escaleras de escape de incendios construidas de material resistente, ancladas a los muros de los edificios. El acceso a ellas debe hacerse preferiblemente a través de puertas que comuniquen a la zona central del edificio.

5. (Agregado por el Art. 57 del Decreto 4217) En locales con riesgos de incendio ningún puesto de trabajo distará más de 50 metros de una salida de emergencia.

#### **Art. 153. ADIESTRAMIENTO Y EQUIPO.**

I. Todos los trabajadores deberán conocer las medidas de actuación en caso de incendio, para lo cual:

- a) Serán instruidos de modo conveniente.
- b) Dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios.

2. El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines y su emplazamiento, libre de obstáculos, será conocido por las personas que deban emplearlo, debiendo existir una señalización adecuada de todos los elementos de control, con indicación clara de normas y operaciones a realizar.

3. Las bocas de incendios dispuestas en cualquier local con riesgo de incendio, serán compatibles en diámetro y acoplamiento con el material utilizado por las entidades de control de incendios, de la zona donde se ubique el local, disponiéndose en caso contrario de elementos adaptadores, en número suficiente, y situados de modo visible en las proximidades de la boca de incendios correspondiente.

4. Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que recia y dar la alarma en petición de ayuda.

### **CAPÍTULO III.: INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

#### **Art. 159. EXTINTORES MOVILES.**

I. Los extintores se clasifican en los siguientes tipos en función del agente extintor:

- Extintor de agua
- Extintor de espuma
- Extintor de polvo
- Extintor de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)
- Extintor de hidrocarburos halogenados
- Extintor específico para fugas de metales
- La composición y eficacia de cada extintor constará en la etiqueta del mismo.

2. (Sustituido por el Art. 59 del Decreto 4217) Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante.

3. (Sustituido por el Art. 59 del Decreto 4217) Clasificación y Control de Incendios. Se aplicará la siguiente clasificación de fuegos y los métodos de control señalados a continuación:

CLASE A: Materiales sólidos o combustibles ordinarios, tales como: viruta, papel, madera, basura, plástico, etc. Se lo representa con un triángulo de color verde.

Se lo puede controlar mediante:

- Enfriamiento por agua o soluciones con alto porcentaje de ella como es el caso de las espumas.
- Polvo químico seco, formando una capa en la superficie de estos materiales.

CLASE B: Líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasas, solventes. Se lo representa con un cuadrado de color rojo.

Se lo puede controlar por reducción o eliminación del oxígeno del aire con el empleo de una capa de película de:

- Polvo químico seco.
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).
- Espumas químicas o mecánicas.
- Líquidos vaporizan térs

La selección depende de las características del incendio.

NO USAR AGUA en forma de chorro, por cuanto puede desparramar el líquido y extender el fuego.

CLASE C: Equipos eléctricos "VIVOS" o sea aquellos que se encuentran energizados. Se lo representa con un círculo azul.

Para el control se utilizan agentes extinguidores no conductores de la electricidad, tales como: polvo químico seco anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) líquidos vaporizan térs.

NO USAR ESPUMAS O CHORROS DE AGUA, por buenos conductores de la electricidad, ya que exponen al operador a una descarga energética.

CLASE D: Ocurren en cierto tipo de materiales combustibles como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, aluminio o zinc en polvo. Se lo representa con una estrella de color verde.

Para el control se utilizan técnicas especiales y equipos de extinción generalmente a base de cloruro de sodio con aditivos de fosfato tricíclico o compuesto de grafito y coque. NO USAR EXTINGUIDORES COMUNES, ya que puede presentarse una reacción química entre el metal ardiendo y el agente, aumentando la intensidad del fuego.

4. Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.

Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderos, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.

Cubrirán un área entre 50 a 150 metros cuadrados, según el riesgo de incendio y la capacidad del extintor.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de diferentes tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre la carga de los mismos.

## **CAPÍTULO VI.: SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES**

### **Art. 164. OBJETO.**

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

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

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

Su emplazamiento se realizará:

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

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

4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.

5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.

6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:

- a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
- b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

#### **2.1.4** *Título VI.: Protección personal*

### **Art.181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.**

I. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

- a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
- b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.
- c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

3. Cuando se manipulen sustancias tóxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.

En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión sean de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no exista agujeros o melladuras, antes de su empleo.

4. En ningún caso se utilizarán elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.

5. Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.



## **CAPITULO III**

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Definición de la seguridad industrial.**

La seguridad tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos; y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.

Tendrán la consideración de riesgos relacionados con la Seguridad Industrial, los que puedan producir lesiones o daños a personas, flora, fauna, bienes o medio ambiente, y en particular los incendios, explosiones y otros hechos susceptibles de producir quemaduras, intoxicaciones, envenenamiento o asfixia, electrocución, riesgos de contaminación producida por instalaciones industriales perturbaciones electromagnéticas, acústicas y radiación; así como de cualquier otro que pudiera proveerse en la normativa Internacional aplicable sobre la seguridad.

#### **3.2 Importancia y objetivos de la seguridad y salud en el trabajo**

Reconocer los agentes del medio ambiente laboral que pueden causar enfermedad en los trabajadores.

Evaluar los agentes del medio ambiente laboral para determinar el grado de riesgo a la salud.

Eliminar las causas de las enfermedades profesionales.

Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos.

Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones.

Mantener la salud de los trabajadores.

Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

Proponer medidas de control que permitan reducir el grado de riesgo a la salud de los trabajadores.

Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en el medio ambiente laboral y la manera de prevenir o minimizar los efectos indeseables.

### **3.3 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

#### **3.3.1** *Gestión administrativa.*

Conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de los recursos en los procesos de planificación implementación y evaluación de la seguridad y salud.

#### **3.3.2** *Gestión técnica*

Sistema normativo, herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir, evaluar los riesgos del trabajo, y establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas organizaciones, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional.

#### **3.3.3** *Gestión del talento humano.*

Sistema integrado e integral que busca descubrir desarrollar aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador, orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos del trabajo.

### **3.4 Descripción de accidente, incidente.**

**Camino hacia el accidente /incidente.**La palabra seguridad tiene muchas connotaciones y significados, pero conlleva un fondo unitario para todas ellas.

Siempre ha destacado en el hombre su lucha permanente para obtener cotas satisfactorias de seguridad personal, tanto en los aspectos tangibles como intangibles.

La presencia en su entorno de los numerosos riesgos a que nos hemos referidos en el capítulo anterior ha despertado la necesidad de luchar para conseguir el grado de seguridad que más se aproxime al no perder.

**Esta visión general cuando lo trasladamos al mundo del trabajo se concreta en la seguridad que podemos obtener a través de acciones contra las pérdidas derivadas de los accidentes de trabajo. Esta es la seguridad en el trabajo de la que vamos a tratar en este texto.**

Si se tiene presente que suponen una mayor seguridad.

Una actitud positiva contra el accidente.

Unas tácticas o estrategias para evitar el accidente

Unas técnicas y sistemas contra el accidente.

Todo lo anotado indica que se habla de actitudes, técnicas, tácticas y sistemas de seguridad y que ésta sea en definitiva una disciplina científica con su específica terminología y sus propios principios universales.

Antes de referirse a algunos de esos principios es preciso recalcar lo que se entiende por la antítesis de la seguridad, es decir el accidente y el incidente.

Las características del accidente son: un evento no deseado, produce pérdidas y; generalmente existe el contacto con una fuente de energía.

El incidente es similar o muy próximo al accidente, solo que no produce pérdidas. En este contexto se puede afirmar que todos los accidentes son incidentes pero no todos los incidentes son accidentes.

#### **3.4.1** *Un accidente*

Puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas de las personas a la propiedad o a los procesos laborables.

El accidente es el resultado del contacto con una substancia o fuente de energía (mecánica, eléctrica, química, ionizante, acústica etc.) superior al umbral límite del cuerpo o estructura con el que se realiza el contacto.

La mayor parte de incidentes disminuyen o deterioran la eficiencia de las operaciones empresariales una tarea con incidentes no es una tarea bien hecha.

Y si los incidentes pueden derivar en accidentes, enfermedades, problemas de calidad, de producción etc., se reduce la necesidad de su control porque así conseguimos mayor seguridad para las personas, el equipamiento, los materiales y el ambiente, el fundamento de ese control esta en las causas de los accidentes / incidentes, es decir en los motivos o razón de ser de los hechos o fenómenos que lo originan.

#### **3.4.2** *El incidente.*

Es todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o de los procesos.

Por otra parte, no hay ningún hecho o fenómeno sin causa; a la causa le sigue necesariamente el efecto, esos efectos pueden ser motivo de pérdidas entre las cuales están las lesiones; pero no debe confundirse el accidente con la lesión, las lesiones son consecuencias de los accidentes, pero no todos los accidentes producen lesiones.

Por la consistencia de las causas, es posible el control del accidente /incidente es decir, el accidente es evitable, pero la gravedad de las pérdidas que se derivan de un accidente es frecuentemente cuestión de azar; así pues, el azar, la casualidad, está en la posible gravedad de las lesiones perdidas, pero el accidente o incidente es debido a unas causas y concurren en él y estos principios:

Tabla 1: Acciones a tomar en el suceso de un accidente o incidente.

DESCRIPCIÓN			ES NECESARIO		EL IEES PARTICIPA EN LA INVESTIGACIÓN ?
			REPORTAR AL IEES?	INVESTIGAR EN LA EMPRESA?	
INCIDENTE	Sin lesión, ni daños	Eventos anormales que se presentan durante el proceso productivo que no ocasionan lesiones, ni daños materiales. Ej. Caja que se cae y no daña la producción ni ocasiona una lesión	No	Siempre	No
	Con daño a la propiedad o procesos y alto potencial de lesiones graves	Evento que sólo produjeron pérdidas materiales, como daños en equipos, materiales, herramientas, entre otros y que conllevan al alto potencial de lesiones graves. Ej. Caída de perfiles cuando no hubo trabajadores	No	Siempre	No
ACCIDENTE	Con lesiones menores, no incapacitantes	La mayoría de las lesiones recibidas en el trabajo tienen un carácter leve que permite que el trabajador pueda continuar realizando la tarea luego de los primeros auxilios	Siempre en el formato establecido por el IEES	Siempre	Sugiere estrategias de intervención cuando son repetitivos
	Con lesiones que requieren atención de un médico (incapacitante)	Grupo de accidentes cuyas lesiones requieren atención médica de urgencia y el lesionado debe ser remitido a una unidad de salud. Generalmente el trabajador puede necesitar un periodo de incapacidad, por daños reversibles o lesiones con resultado de algún tipo de invalidez parcial o total	Siempre en el formato establecido por el IEES	Siempre	Participa en la investigación de accidentes graves o mortales y sugiere estrategias de intervención

Fuente: Autor

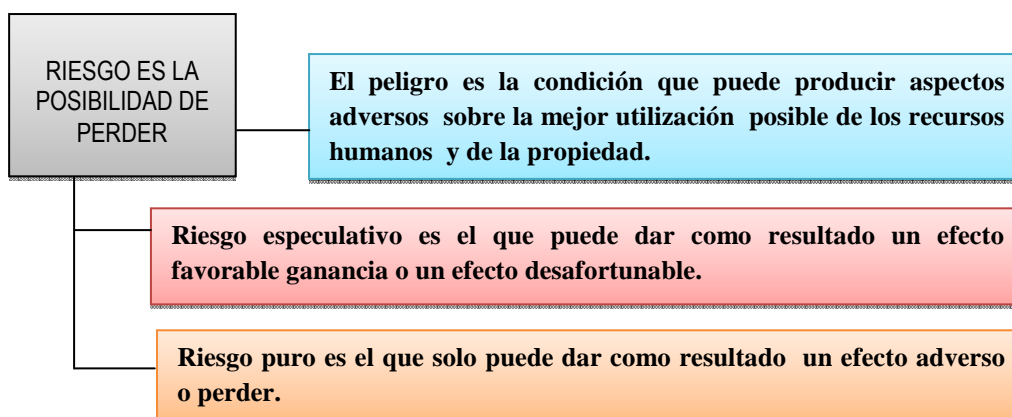
### 3.5 Definición de riesgo

Antes de intentar contestar a esta última pregunta crucial, se va a considerar junto con el axioma de la multi causalidad, cada vez más aceptado el concepto de riesgo igualmente central pero posiblemente menos discutido LAST define el término riesgo como. “la probabilidad de que ocurra un evento”; por ejemplo, que un individuo enferme o muera en un determinado periodo de tiempo.

El concepto de riesgo se debe identificar como la posibilidad de perder, pero diferenciado entre el llamado RIESGO ESPECULATIVO, que pueda dar como

resultado un efecto favorable ganancia o un efecto desfavorable perdido, y el RIESGO PURO, que solo puede dar como resultado un efecto adverso o no perder o no perder. Íntimamente relacionado con el riesgo se encuentra el PELIGRO o condición que puede producir efectos adversos sobre la mejor utilización posible de los recursos humanos y de la propiedad. Veamos la relación directa de estos conceptos con el trabajo, la actividad humana puede ser contemplada desde muchos puntos de vista algunos de los más representativos serían: trabajo, deporte, actividad artística y recreativa, actividad en el hogar, desplazamientos etc.

Tabla. 2: Relación entre riesgo y peligro.



Fuente: Autor

En el trabajo y de acuerdo con el código nacional de actividades económicas (CNAC) se refiere a la agricultura, industria, construcción servicios y al exhaustivo desglose al que puede llevarnos cada componente principal, se puede hacer referencia también, al código nacional de ocupaciones a las diferentes actividades que engloban las variadas ocupaciones y posibles tareas: conductor, montador, carpintero, agricultor, minero, etc.

### 3.6 Identificación de riesgos

Cuando se hacer referencia al administrador o gerente de riesgos, su función se centra en la reducción a un mínimo de los riesgos puros, ya que es otra estructura organizativa la que se ocupa de los riesgos especulativos, el primer trabajo de la administración de riesgos es la identificación de la presencia y naturaleza de los riesgos puros o exposiciones a posibles efectos adversos, en el bien entendido que una vez confeccionada la lista o inventario no ha finalizado el proceso de identificación. Esta función debe tener carácter dinámico en el desarrollo del proceso

de administrar los riesgos. El procedimiento puede facilitarse si se recurre a un desglose lógico

En primer lugar, se hará referencia a los riesgos del trabajo dentro de los sectores de actividad económica en que actúa la empresa recurriendo a la clasificación nacional de actividades económicas que permitirá utilizar nomenclatura precisa. Este primer listado puede contener un desglose exhaustivo, la identificación de los trabajos, actividades, tareas hasta mínimas operaciones, en relación con el entorno en que se desarrollan, es conveniente tener relacionados también los principales factores y agentes que de forma concreta están presentes en la organización. No hay que obsesionarse por obtener relaciones exhaustivas, aunque si hay que preocuparse el que sean completas desde el punto de vista conceptual que ayudarán en esta parte los desgloses y clasificaciones expuestas.

La identificación propiamente dicha riesgos puros, es decir, de aquellos que una vez controlados eficazmente no proporcionarán pérdidas, pero si no se actúa con ellos adecuadamente pueden llegar, incluso a comprometer la vida de la empresa o de su gente. Naturalmente que la relación de riesgos puros identificados variará en función de cada empresa concreta, y también puede extenderse el nivel de descripción de los mismos. Así, en accidentes puede hablarse de los de trabajo propiamente dicho, de los de circulación durante el trabajo de los de ida y regreso al trabajo; en enfermedades profesionales podemos referirnos a riesgos más concretos, silicosis, sordera profesional, saturnismo, asbestosis, etc.

Tabla 3: Riesgos puros en el trabajo

RIESGOS EN EL TRABAJO.	
- Incidentes.	- Responsabilidades por el producto.
- Accidentes de trabajo.	- Responsabilidades de constructor.
- Enfermedades profesionales.	- Responsabilidades de datos.
- Incendios.	- Robo, hurto.
- Explosiones.	- Fraude.
- Fenómenos naturales.	- Violación de datos.
- Agua, granizo.	- Sabotaje.
- Viento, agua.	- Sabotaje industrial.
- Terremotos.	- Amenaza de bomba.
- Pérdidas de empleados clave.	- Amenazas exteriores.
- Muerte.	- Pérdidas de mercado.
- Enfermedad.	- Pérdidas de clientes.
- Secuestro.	- Manifestaciones/paros.
- Rotura de máquina.	- Interrupciones de proceso.
- Pérdidas de transporte.	- Pérdidas ecológicas.

Fuente: Autor.

### 3.7 Clasificación de los riesgos.

#### 3.7.1 Factor de riesgo

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

##### 3.7.1.1 Factores de riesgo físico

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

Tabla 4: Factores físicos.

FACTORES FÍSICOS	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
1	Temperatura elevada
2	Iluminación insuficiente
3	Iluminación excesiva
4	Ruido
5	Vibración
6	Radiaciones no ionizantes
7	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
8	Manejo eléctrico

Fuente: Autor.

##### 3.7.1.2 Factores de riesgo mecánico.

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal.



Tabla 5: Factores mecánicos

FACTORES MECÁNICOS	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
9	Obstáculos en el piso
10	Desorden
11	Maquinaria desprotegida
12	Manejo de herramienta cortante y/o punzante
13	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo
14	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)
15	Transporte mecánico de cargas
16	Trabajo a distinto nivel
17	Trabajo en altura (desde 1.8 metros)
18	Caída de objetos por derrumbamiento
19	Superficies o materiales calientes
20	Trabajos de mantenimiento
21	Trabajo en espacios confinados

Fuente: Autor.

### 3.7.1.3 Factores de riesgo químico.

Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

Tabla 6: Factores químicos

FACTORES QUÍMICOS	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
23	Polvo orgánico
24	Polvo inorgánico (mineral o metálico)
25	Gases de combustión

Fuente: Autor.

### 3.7.1.4 Factores de riesgo biológico

En este caso se encuentra un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar

enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo, como la proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos, los sectores más propensos a sus efectos son los trabajadores de la salud, de curtiembres, fabricantes de alimentos y conservas, carniceros, laboratoristas, veterinarios, entre otros.

Tabla 7: Factores biológicos

FACTORES BIOLÓGICOS	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
26	<b>Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos, bacterias)</b>

Fuente: Autor.

### 3.7.1.5 Factores de riesgos fisiológicos o ergonómicos

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteo musculares. Elevada vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

Tabla 8: Factores ergonómicos.

FACTORES ERGONÓMICOS	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
27	<b>Sobre esfuerzo físico</b>
28	<b>Levantamiento manual de objetos</b>
29	<b>Movimiento corporal repetitivo</b>
30	<b>Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)</b>
31	<b>Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs</b>

Fuente: Autor.

### 3.7.1.6 Factores de riesgo psicosocial

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su

entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

### 3.7.1.7 Factores accidentes mayores

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

Tabla 9: Factores accidentes mayores

FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
39	Manejo de inflamables y/o explosivos
40	Recipientes o elementos a presión
41	Sistema eléctrico defectuoso
42	Presencia de puntos de ignición
43	Transporte y almacenamiento de productos químicos
44	Ubicación en zonas con riesgo de desastres

Fuente: Autor.

## 3.8 Técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo

### 3.8.1 Cuadros de criterios de probabilidad, consecuencia y estimación del riesgo

Tabla 10: Criterios de probabilidad

CRITERIOS DE PROBABILIDAD		
CALIFICACIÓN	GRADO DE PROBABILIDAD	EL DAÑO OCURRIRÁ
3	Alta	Siempre o casi siempre
2	Media	En alguna ocasiones
1	Baja	Raras veces

Fuente: Autor.

Tabla 11: Criterios de consecuencia

<b>CRITERIOS DE CONSECUENCIA</b>		
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>GRADO DE CONSECUENCIA</b>	<b>CONSECUENCIA</b>
<b>1</b>	<b>Ligeramente dañino</b>	<b>Cortes y magulladuras pequeñas</b> <b>Irritación de los ojos por polvo</b>
<b>2</b>	<b>Dañino</b>	<b>Laceraciones</b> <b>Quemaduras</b> <b>Conmociones</b> <b>Torceduras importantes</b> <b>Fracturas menores</b> <b>Sordera</b> <b>Dermatitis</b> <b>Trastornos músculo-esqueléticos</b>
<b>3</b>	<b>Extremadamente dañino</b>	<b>Amputaciones</b> <b>Fracturas mayores</b> <b>Intoxicaciones</b> <b>Lesiones múltiples</b> <b>Cáncer</b>

Fuente: Autor.

Tabla 12: Criterios de vulnerabilidad

<b>CRITERIOS DE VULNERABILIDAD</b>		
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>GRADO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>VULNERABILIDAD</b>
<b>1</b>	<b>Mediana gestión</b>	<b>Acciones puntuales, aisladas</b>
<b>2</b>	<b>Incipiente gestión</b>	<b>Protección personal</b>
<b>3</b>	<b>Ninguna gestión</b>	<b>Ninguna</b>

Fuente: Autor.

Tabla 13: Estimación del riesgo

<b>ESTIMACIÓN DEL RIESGO</b>			
<b>RESULTADO</b>	<b>TIPO DE RIESGO</b>	<b>COLOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>3 y 4</b>	<b>Riesgo Moderado (MO)</b>		<b>No se necesita mejorar las acciones preventivas o las medidas de control son adecuadas o no se requiere acción específica.</b>

5 y 6	<b>Riesgo Importante (IM)</b>		Se debe monitorear anualmente el riesgo para corroborar que se mantiene el estado moderado.
7, 8 y 9	<b>Riesgo Intolerable (IN)</b>		No se debe de continuar o comenzar el trabajo hasta que el riesgo haya sido eliminado, reducido y controlado. Las medidas a tomar para controlar los riesgos deben ser inmediatas. Si el riesgo se presenta en un trabajo en curso, debe remediarse el problema inmediatamente y, en el lapso, paralizar la labor que tiene el riesgo asociado

Fuente: Autor.

### 3.8.2 Mapas de riesgos.

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 monitorización, 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, se definen entonces como 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, se muestra un grupo de estos símbolos, que serán usados para el desarrollo del trabajo práctico.

Figura 1: Simbología utilizada en los mapas de riesgos.



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129>

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 sin asuntos ambientales.

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

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.

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

**b) 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.

**c)Evaluación de riesgos:** En este proceso se realiza la valoración de los factores generadores de riesgos, mediante las técnicas de medición recomendadas por las Normas Venezolanas COVENIN 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 COVENIN 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.

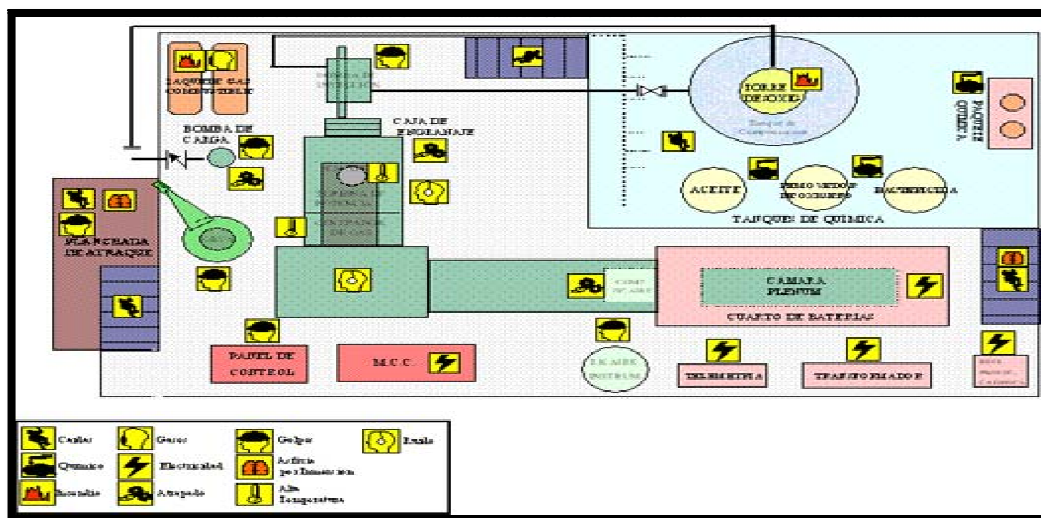


### 3.8.2.1 Elaboración del mapa de riesgos

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.

En la siguiente figura se observa un ejemplo del Mapa de Riesgos de una Instalación Industrial.

Figura 2: Mapa de riesgos de una Instalación Industrial.



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129>

### 3.8.2.2 Mapa corporal ocupacional.






Es la representación gráfica sobre el cuerpo humano, del órgano o sistema afectado por riesgos ocupacionales derivados de la exposición laboral durante el desempeño laboral.

Al igual que para la realización del mapa de riesgos, 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 símbolos, íconos o representaciones






gráficas, con la leyenda correspondiente. La importancia del Mapa Corporal Ocupacional estriba en la ventaja de ver y orientar rápidamente los órganos y sistemas corporales afectados por la exposición.

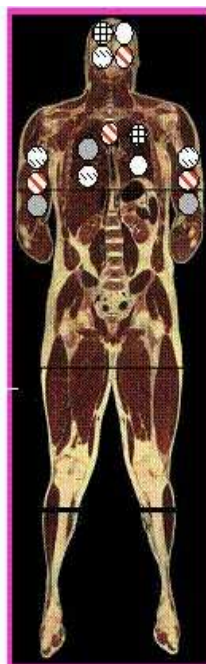
A continuación, se muestra una tabla con riesgos ocupacionales y efectos a la salud, llevada gráficamente a la conformación del mapa:

Figura 3: Factores de riesgos/efectos a la salud.

<b>METANOL / PROPANOL</b>		<b>QUEMADURA, IRRITACIÓN VÍAS RESPIRATORIAS, ALTERACIÓN SISTEMA NERVIOSO, NARCOSIS, INCOCIENCIA, TRASTORNOS VISUALES.</b>
<b>AMINAS (MEA, UCARSOL, DGA)</b>		<b>DERMATOSIS, ASMA, POSIBLE CANCERÍGENO.</b>
<b>SOLVENTES LUBRICANTES DESENGRASANTES</b>		<b>BRONCOESPASMO, EDEMA PULMONAR, ASFIXIA. PUEDE CONLLEVAR A BRONQUITIS, NEUMONIA, REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD VENTILATORIA, POR CONTACTO.</b>
<b>METANO, ETANO, PROPANO</b>		<b>DISNEA, ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO, MORTAL (ALTAS CONCENTRACIONES)</b>
<b>NITROGENO</b>		<b>ASFIXIA, NARCOSIS, IRRITACIÓN VÍAS RESPIRATORIAS</b>

Leyenda:

-  SOLVENTES, LUBRICANTES, DESENGRASANTES Y ANTIESPUMANANTES
-  AMINAS: DIETANOLAMINA
-  METANO, ETANO Y PROPANO
-  METANOL/PROPANOL
-  NITRÓGENO



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129>

### 3.9 Principios de acción preventiva

La protección del trabajador frente a los riesgos laborales exige una actuación en la empresa que sobrepasa el solo cumplimiento formal de un conjunto predeterminado,

más o menos amplio, de deberes y obligaciones empresariales y, más aún, la simple corrección a posteriores situaciones de riesgo ya manifestadas.

La planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto empresarial, la inicial evaluación de los riesgos laborales y su actualización periódica a medida que se alteren las circunstancias.

La ordenación de un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados y el control de la efectividad de dichas medidas constituyen los elementos básicos del nuevo enfoque en la prevención de riesgos laborales.

Junto a ello, se completa con la información y la formación de los trabajadores dirigidas a un mejor conocimiento tanto del alcance real de los riesgos derivados del trabajo como de la forma de prevenirlos y evitarlos, de manera adaptada a las peculiaridades de cada centro de trabajo, a las características de las personas que en él desarrollan su prestación laboral y a la actividad concreta que realizan.

### **3.10 Vigilancia de la salud de 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 en salud puede ser vista desde un doble contexto:

El contexto colectivo, cuando se refiere a la recopilación de datos epidemiológicos de los daños a la salud derivados del trabajo en la población activa de cualquier conglomerado laboral, para controlarlos.

En efecto, en esta dimensión colectiva necesita:

Conocer el estado de salud de los trabajadores como imprescindible para describir la importancia de los efectos laborales en poblaciones determinadas (su frecuencia, gravedad y tendencias de morbilidad y mortalidad).

Establecer la relación causa – efecto entre los riesgos laborales y los problemas de salud derivados de este.

Conocer qué actividades de prevención deben llevarse a cabo, su priorización, y evaluar la efectividad de las medidas preventivas aplicadas.

De esta manera se puede disponer de información colectiva y analizarla, ejemplo Sistemas de información de accidentes de trabajo, de enfermedades profesionales, de ausencias al trabajo por motivos de salud, de notificación de eventos centinela etc.

En el contexto individual, cuando se refiere a la administración de pruebas y aplicación de procedimientos médicos a trabajadores con el fin de detectar daños derivados del trabajo y la existencia de algún factor en el lugar de trabajo relacionado con cada caso, o bien, si este factor ya ha sido identificado, buscando la pauta para determinar si las medidas preventivas colectivas o individuales no son adecuadas o son insuficientes.

Principios:

**El empleador garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud, en función de los riesgos inherentes al trabajo**

**Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se efectuarán respetando el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador, con la consabida confidencialidad de la información relacionada con su estado de salud.**

**Los resultados de esta vigilancia serán comunicados a los trabajadores afectados relacionados con su estado de salud.**

**El acceso a la información médica del trabajador se limitará al personal médico y a la autoridad competente, sin que se facilite al empresario u otras personas sin consentimiento expreso del trabajador.**

**El empleador, al igual que las personas u organismos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven del reconocimiento, con la finalidad de aplicar mejoramiento en lo relativo a prevención y protección.**

**Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores serán practicados por profesionales con competencia técnica, formación y capacidad acreditada**

La vigilancia en salud puede ser activa, mediante la búsqueda de casos, o pasiva, a través de la notificación de casos mediante circuitos establecidos como por ejemplo registros de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo, registro de incapacidades por razones de salud o certificaciones médicas.

La recogida y evaluación sistemática de datos de salud del trabajador dirigida a la búsqueda activa de cambios fisiopatológicos atribuibles a exposición laboral se realiza mediante la aplicación de pruebas o reconocimientos de salud.

Cuando se realizan de manera periódica proporcionan un seguimiento longitudinal al trabajador en riesgo y sólo tienen sentido si están integrados en los planes y programas de prevención y mejora de las condiciones de trabajo.

El desarrollo de exámenes de salud en ausencia de programas de control y reducción de riesgos no es aceptable.

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).  
Evaluación o vigilancia periódica (que incorpora el concepto de seguimiento y planificación de la intervención).
  - Evaluación en ausencias prolongadas.
  - Examen de retiro.

### **3.10.1 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.

### **3.10.2 Examen final**

Para constatar el estado de salud del trabajador a su egreso, resumiendo básicamente eventos relevantes respecto a alteraciones sufridas en su trayectoria por la empresa.

No garantiza la ausencia de enfermedad profesional pues el desarrollo de ésta es lento y progresivo, pudiendo ser diagnosticada posterior a la terminación de la relación laboral.

### **3.10.3 Exámenes periódicos**

Realizada a intervalos regulares de acuerdo con las características de la exposición y de los daños potenciales, tiene el objetivo de detectar, además, daños a la salud, datos clínicos y sub-clínicos derivados del trabajo.

#### **3.10.4 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.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA (FIE)

#### 4.1 Información general de la FIE

##### Historia

Dentro de las políticas institucionales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), de diversificación de carreras y cumpliendo un pedido social se crea el 27 de noviembre de 1985, la Escuela de Tecnología en Computación. Luego el 25 de septiembre de 1992, se crea la Escuela de Ingeniería en Sistemas, pasando a pertenecer a la Facultad de Ciencias.

Como una necesidad de la carrera de tecnología se crea la Escuela de Ingeniería en Electrónica en octubre de 1997.

En septiembre de 1998, se crea el Programa de Diseño Gráfico el mismo que empieza a funcionar a partir de octubre del mismo año.

Debido al crecimiento inusitado de la Facultad de Ciencias, al aumento de la demanda estudiantil y por la afinidad de las escuelas antes mencionadas, surge la necesidad de agruparlas en una nueva unidad administrativa-académica, a través de la reestructuración de la Facultad de Ciencias.

El estudio inicia en octubre de 1995. En junio de 1997 el H. Consejo Directivo, nombra una comisión para estudiar la factibilidad de creación de la nueva Facultad. En junio de 1998, se nombró la comisión para que realice el estudio de factibilidad.

El H. Consejo Directivo el 12 de noviembre de 1998, recibe el estudio de factibilidad del cual se desprende que la creación de la nueva Facultad es viable, sugiriéndose el nombre de **FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA.**



Con la aprobación de este informe mediante resolución No. 911.HCD.FC.ESPOCH, del 16 de noviembre de 1998, se nombra la comisión presidida por el Dr. Romeo Rodríguez Cárdenas, Sub decano de la Facultad de Ciencias, para la elaboración del proyecto definitivo de creación de la **FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**.

Finalmente según Res. No. 276.HCP.99, del 29 de enero de 1999, se aprueba el proyecto de creación de la Facultad de Informática y Electrónica, y el 5 de abril de 1999, se eligen las primeras autoridades e inicia el funcionamiento de esta nueva unidad académica, con las escuelas de Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Electrónica y Tecnología en Computación y el Programa de Diseño Gráfico, que posteriormente el 15 de agosto del 2000, pasa a ser una Escuela más de esta nueva Facultad.

Figura 4: El logotipito de la Facultad vigente



Fuente: FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA.

#### 4.1.1 Identificación de la Facultad de Informática y Electrónica

**Razón Social:** “Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”

**Tipo de empresa:** Publica Educación Superior

**Propietario:** Estado Ecuatoriano

**Actividad:** Educación tercer y cuarto nivel

**Categoría de la empresa:** Educativa

**Numero de RUC:** 00001104601256

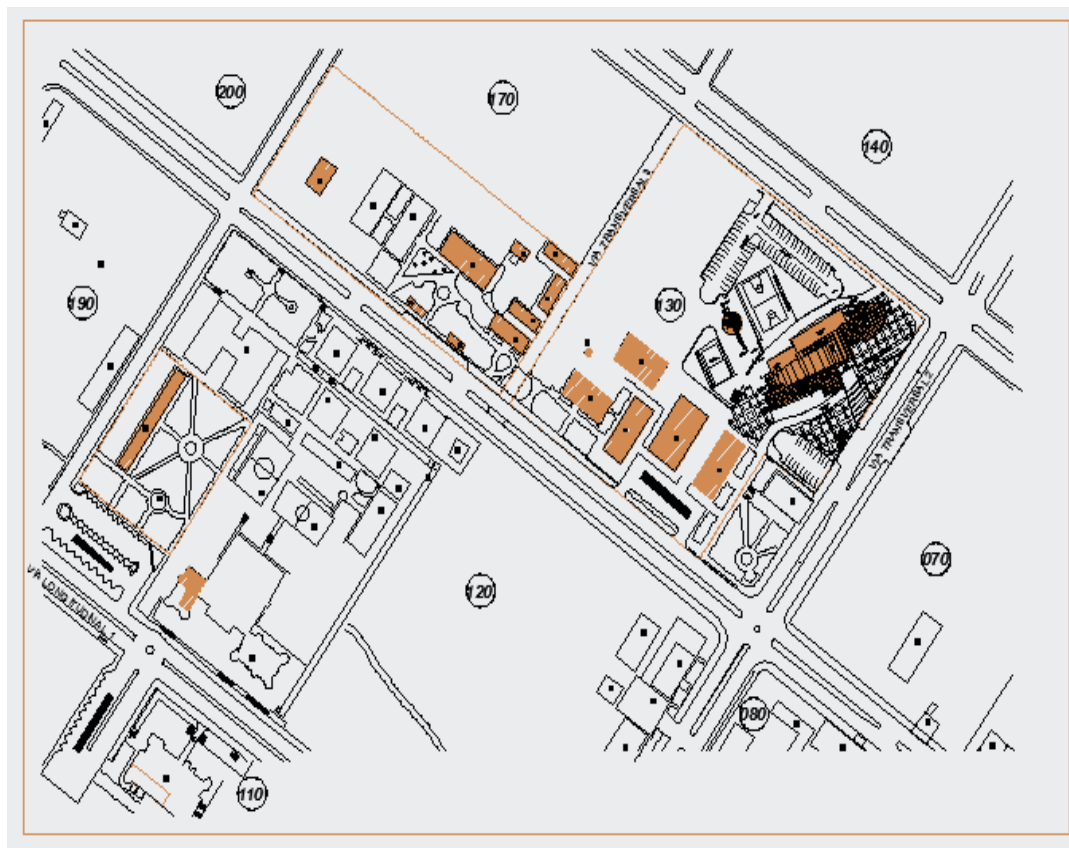
**Teléfono:** 032605900 – 032605921 ext. 372

**Ubicación:** Panamericana Sur km 1 ½

**Cantón:** Riobamba

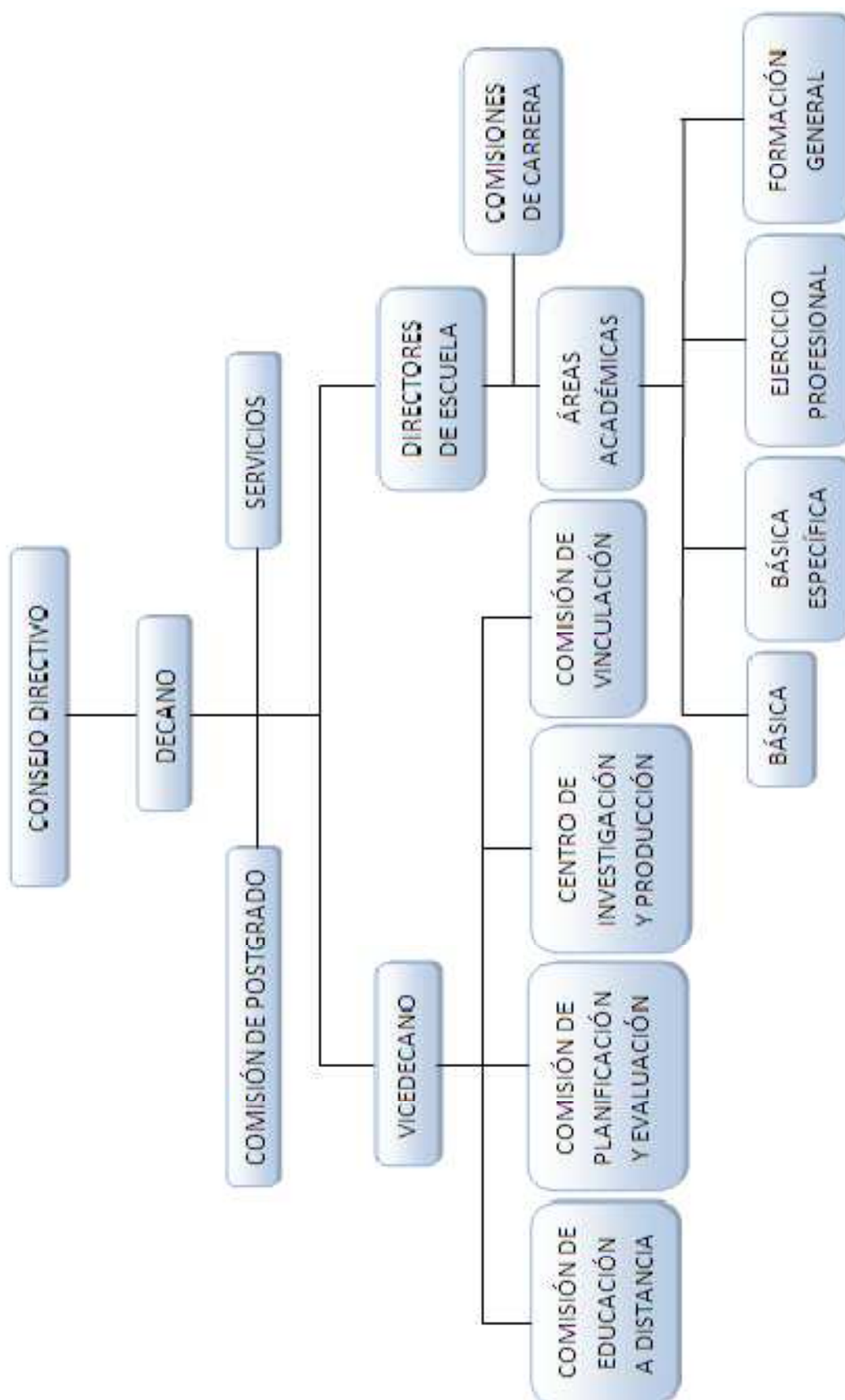
**Provincia:** Chimborazo

Figura 5: Facultad de Informática y Electrónica



Fuente: Autor.

#### 4.1.2 Estructura administrativa



#### **4.1.3** *Política de seguridad y salud*

En la Facultad de Informática y Electrónica “FIE” en la ciudad del RIOBAMBA actualmente no cuenta con una política de planes de prevención de riesgo claramente definida, documentada y socializada lo que hace pensar que no tiene una cultura de Seguridad y Salud en el Trabajo que prevenga los Riesgos Laborales con preocupación desde la más alta gerencia.

#### **4.1.4** *Misión y visión de la FIE*

##### **MISIÓN**

Ser una Institución líder en la Educación Superior y en el soporte científico y tecnológico para el desarrollo socioeconómico y cultural de la provincia de Chimborazo y del país, con calidad, pertinencia y reconocimiento social

##### **VISIÓN**

Formar profesionales competitivos, emprendedores, conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente sano, a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país.

#### 4.1.5 *Identificación cualitativa.*

##### 4.1.5.1 *Laboratorios y talleres de la FIE por escuelas:*

###### ❖ Escuela de Ingeniería en Sistemas

###### Laboratorios:

- Laboratorio de Investigación y Desarrollo
- Laboratorio de Programación
- Laboratorio de Multimedia
- Laboratorio de Redes
- Laboratorio de Desarrollo.
- Laboratorio de Automatización.

###### Talleres:

- Taller de Mantenimiento E.I.S.

###### ❖ Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

###### Laboratorios:

- Laboratorio de Control.
- Laboratorio. de Redes.
- Laboratorio de Electrónica.
- Laboratorio de Comunicaciones.
- Laboratorio de Motores
- Laboratorio de Robótica (electro neumática).

###### Talleres:

- Taller de Servidores.
- Taller de Hardware.

###### ❖ Escuela de Diseño Grafico

###### Laboratorios:

- Laboratorio de Software.
- Laboratorio de Multimedia.
- Laboratorio de Mac.
- Laboratorio de Programación.

- Laboratorio de Video.

❖ Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH

Laboratorios:

- Laboratorio de Cisco 01.
- Laboratorio de Cisco 02.

Talleres:








- Taller de mantenimiento de Cisco.

❖ Academia Microsoft – ESPOCH

Laboratorio:

- Laboratorio de Academia Microsoft.

## 4.2 Ejemplo de elaboración de las hojas de procesos

		DIAGRAMA DE PROCESO tipo hombre		
Puesto de trabajo: <b>Laboratorio de Redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.</b>		REVISIÓN: <b>Ing. M. Jácome</b>		
Sujeto de diagrama: <b>Estudiantes.</b>		Fecha:		
RESPONSABLES: Oscar Damián Núñez – Silvana Nataly Haro		Hoja N° 1/1		
Departamento: <b>Seguridad Industrial</b>		Diagrama: <b>1</b>		
<b>El diagrama de proceso empieza en el ingreso de los estudiantes al laboratorio y termina al culminar sus prácticas y retirarse del mismo.</b>				
SÍMBOLOS DEL PROCESO		Distancia en metros.	Tiempo en segundos.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
				
		7.5 m	10 s	Ingresar al laboratorio.
			10 s	Ubicarse en el puesto de trabajo.
			7160 s	Trabajar en el computador.
			10 s	Levantarse del puesto de trabajo.
		7.5 m	10 s	Salir del laboratorio.
<b>Total</b>		<b>15 m</b>	<b>7200 s</b>	

### Resumen del Proceso

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO(s)
Operación		3		7180 s
Transporte		2	15 m	20 s
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>15 m</b>	<b>7200 s</b>

Fuente: Autor

**4.3 Hojas de procesos del uso en los laboratorios y talleres de cada Escuela de la Facultad De Informática y Electrónica.**(Ver anexo A)

**4.4 Identificación y valoración de los riesgos mediante el método triple criterio.** (Ver anexo B)

#### **4.5 Descripción del personal**

En la Facultad de Informática y Electrónica, laboran 125 personas, distribuidas en las cinco escuelas que la integran, asignados de acuerdo al orgánico estructural en cargos administrativos, docencia, empleados y obreros, como se detalla a continuación:

Tabla 14: Asignación de personal

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Decano	1
Vicedecano	1
Directores de Escuela y Academias.	8
Secretarias	7
Docentes	175
Empleados	5
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>

Fuente: Autor

#### **4.6 Formación**

Las autoridades de la FIE, personal administrativo y docentes han recibido una formación profesional de tercer y cuarto nivel; mientras que el personal de obreros ha culminado su educación secundaria.

#### **4.7 Capacitación**

La capacitación ha sido un eje importante en el avance de esta Facultad, que siempre ha procurado estar a la vanguardia del conocimiento, y en el cumplimiento de las normas para su acreditación. Considerando a la Seguridad, como un tema de suma



importancia, para la preparación y socialización en su comunidad, dando como resultado cambios positivos y significativos.

#### 4.8 Análisis de los factores de riesgos que existen en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.

##### 4.8.1 Riesgos físicos.

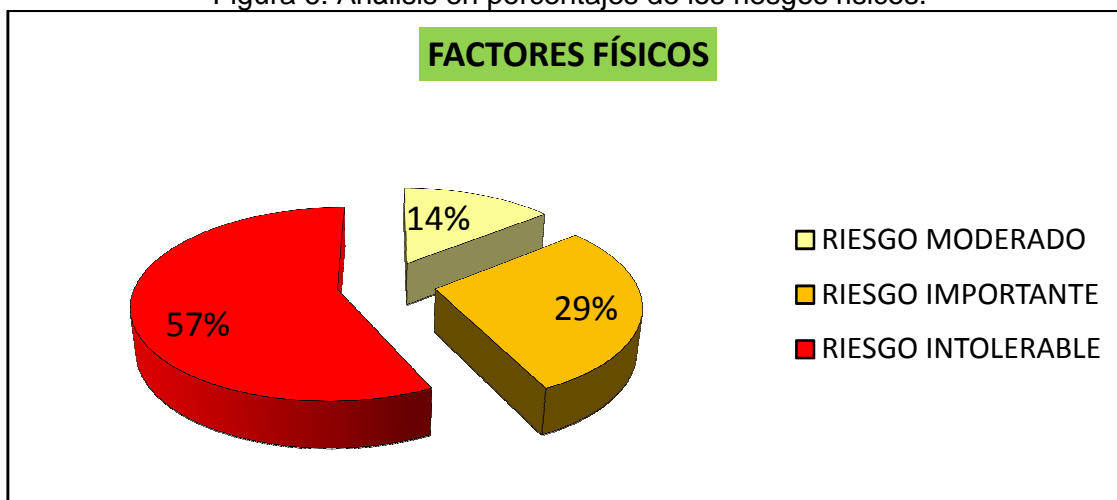
Tabla 15: Análisis de riesgos físicos

<b>RIESGOS FÍSICOS EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES FÍSICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Temperatura elevada</b>			2
<b>Iluminación insuficiente</b>		1	
<b>Radiaciones ionizantes</b>		1	
<b>Ventilación insuficiente (renovación de aire)</b>			2
<b>Fallas en el sistema eléctrico</b>	1		
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Fuente: Autor

En la tabla 15 se indica un resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, se observa que los factores físicos de temperatura elevada y ventilación insuficiente son considerados como riesgos intolerables, por sobrepasar el límite de exposición permisible en la jornada de trabajo, por tanto se deben tomar acciones correctivas urgentes para disminuir al mínimo los riesgos, considerando que eliminarlos al 100% no es posible por la actividad que se realiza.

Figura 6: Análisis en porcentajes de los riesgos físicos.



Fuente: Autor

#### 4.8.2 Riesgos mecánicos.

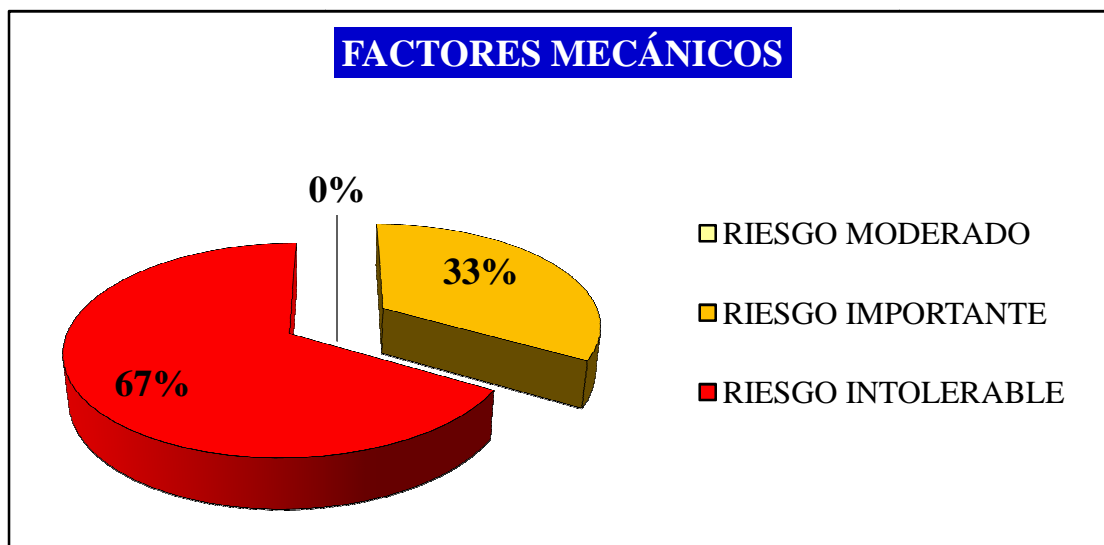
Tabla 16: Análisis de Riesgos Mecánicos

<b>RIESGOS MECÁNICOS EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES MECÁNICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Piso irregular, resbaladizo</b>			2
<b>Desorden</b>		1	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente: Autor

En la tabla 16 se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, se observa que el factor piso irregular es considerado como un riesgo intolerable, por factores del diseño de la misma.

Figura 7: Análisis en porcentajes de los riesgos mecánicos.



Fuente: Autor

#### 4.8.3 Riesgos biológicos

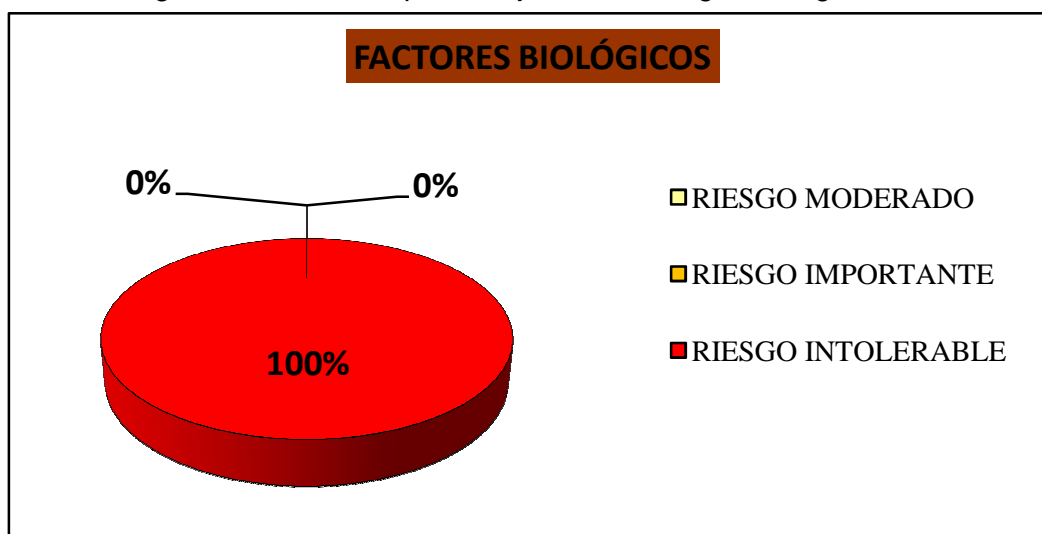
Tabla 17: Análisis de riesgos biológicos

<b>FACTORES BIOLÓGICOS EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES BIOLÓGICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos, bacterias)</b>			2
<b>TOTAL</b>	0	0	2

Fuente: Autor

La tabla 17 indica el resumen de la cualificación de los riesgos biológicos existentes en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones. Se observa que el factor agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos, bacterias), se considera como un riesgo intolerable, porque los estudiantes pasan expuestos a un ambiente cerrado y por lo tanto tienen un alto riesgo de contagio.

Figura 8: Análisis en porcentajes de los riesgos biológicos.



Fuente: Autor

#### 4.8.4 Riesgos ergonómicos.

Tabla 18: Análisis de riesgos ergonómicos.

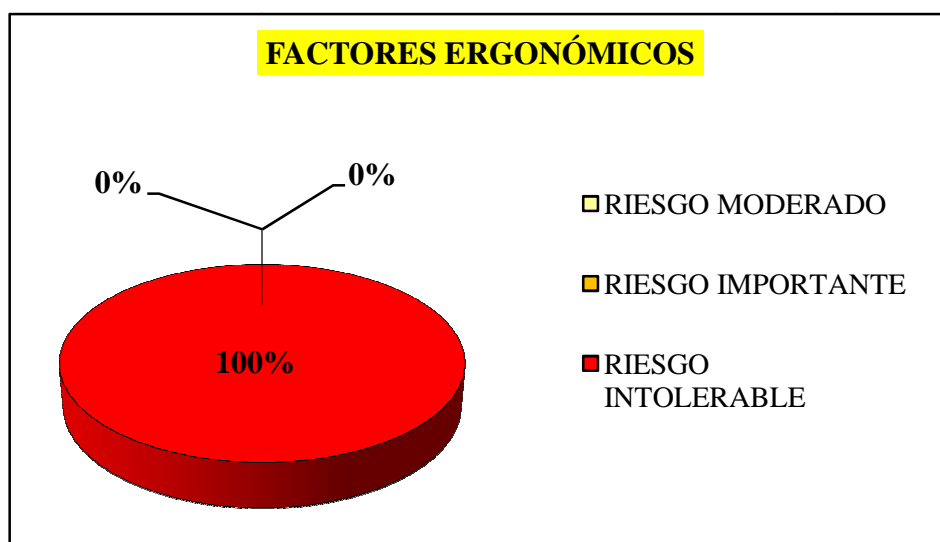
<b>FACTORES ERGÓNICOS EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES ERGONÓMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Movimiento corporal repetitivo</b>			1
<b>Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)</b>			1
<b>Uso de pantallas de visualización PVDs</b>			1
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Fuente: Autor

En la Tabla 18 se observa un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, donde los factores movimiento corporal repetitivo, Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada) y uso de pantallas de visualización PVDs; son considerados como riesgos intolerables.

La falta de conocimiento de las posturas adecuadas para sentarse y los movimientos repetitivos son riesgos que pueden llegar a ocasionar dolencias como: síndrome del túnel carpiano, dedo engatillado, ganglios, cuello u hombros tensos; además el uso de pantallas de visualización PVDs, causa dolor de cabeza, irritación y cansancio de los ojos, cuello u hombros tensos.

Figura9: Análisis en porcentajes de los riesgos ergonómicos.



Fuente: Autor

#### 4.8.5 Riesgos psicosociales

Tabla 19: Análisis de riesgos psicosociales.

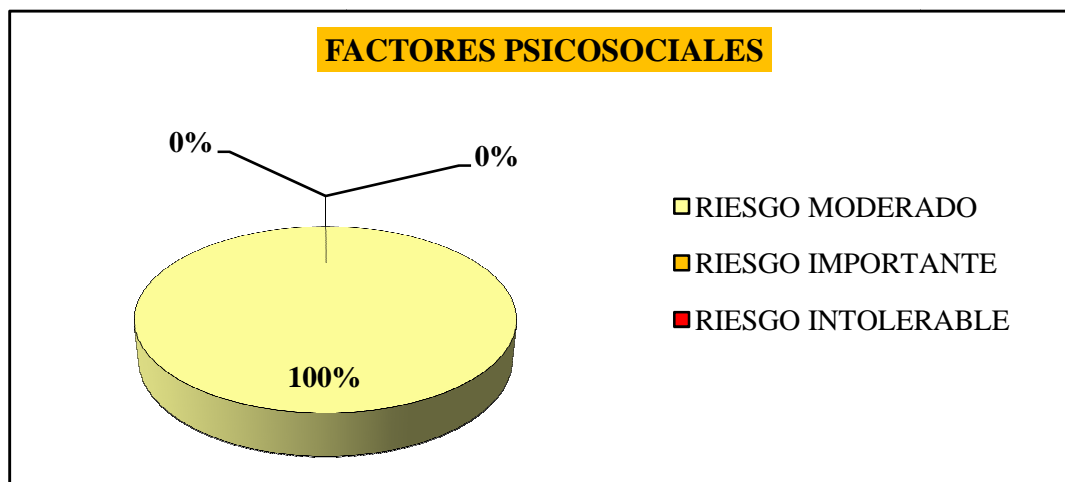
<b>FACTORES PSICOSOCIALES EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Trabajo a presión</b>	1		
<b>Trabajo monótono</b>	1		
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Autor

En la Tabla 19 se observa un resumen de la cualificación de Riesgos Psicosociales existentes en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y

Telecomunicaciones, donde los factores de trabajo a presión y trabajo monótono son considerados como riesgos moderados; la presión por causa del estrés tiende a ser acumulativa, incrementándose al llegar al final de cada semestre.

Figura 10: Análisis en porcentajes de los riesgos psicosociales.



Fuente: Autor

#### 4.8.6 Riesgos accidentes mayores

Tabla 20: Análisis de riesgos accidentes mayores.

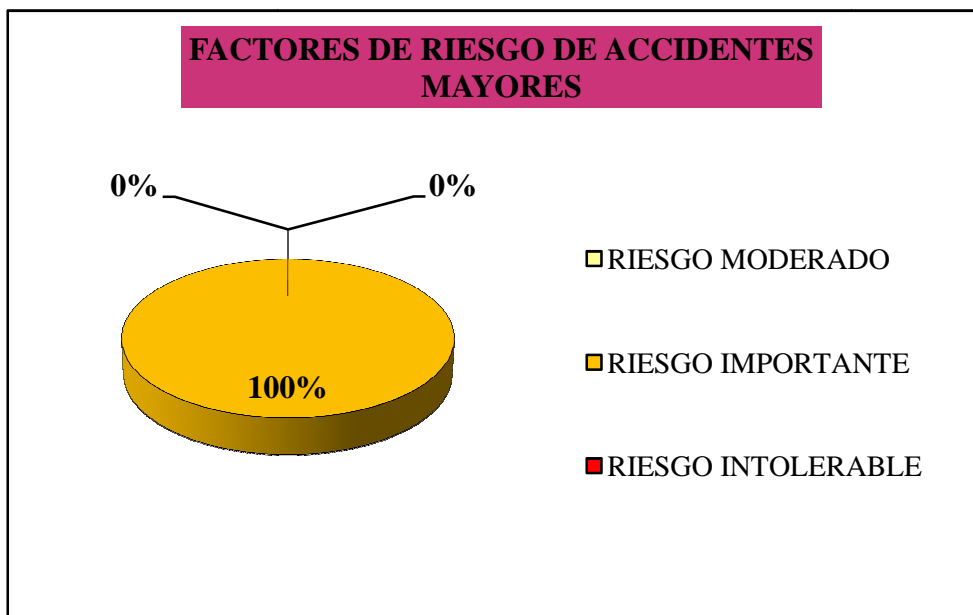
<b>FACTORES DE ACCIDENTES MAYORES EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.</b>			
<b>FACTORES DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
<b>Sistema eléctrico defectuoso</b>		3	
<b>Ubicación en zonas con riesgo de desastres</b>		5	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

Fuente: Autor

La Tabla 20 muestra la cualificación de los riesgos accidentes mayores en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, donde se encuentra que el almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión, se consideran como riesgos intolerables al igual que los sistema eléctrico defectuoso, y ubicación en zonas con riesgo de desastres, se

consideran como riesgos importantes, porque se necesita crear diagramas eléctricos para facilitar la reparación de las mismas en caso de requerirlos y por motivo de la situación geográfica de la misma que se encuentran en una zona de riesgos de desastre que causa el volcán Tungurahua.

Figura 11: Análisis en porcentajes de los Riesgos Accidentes Mayores.



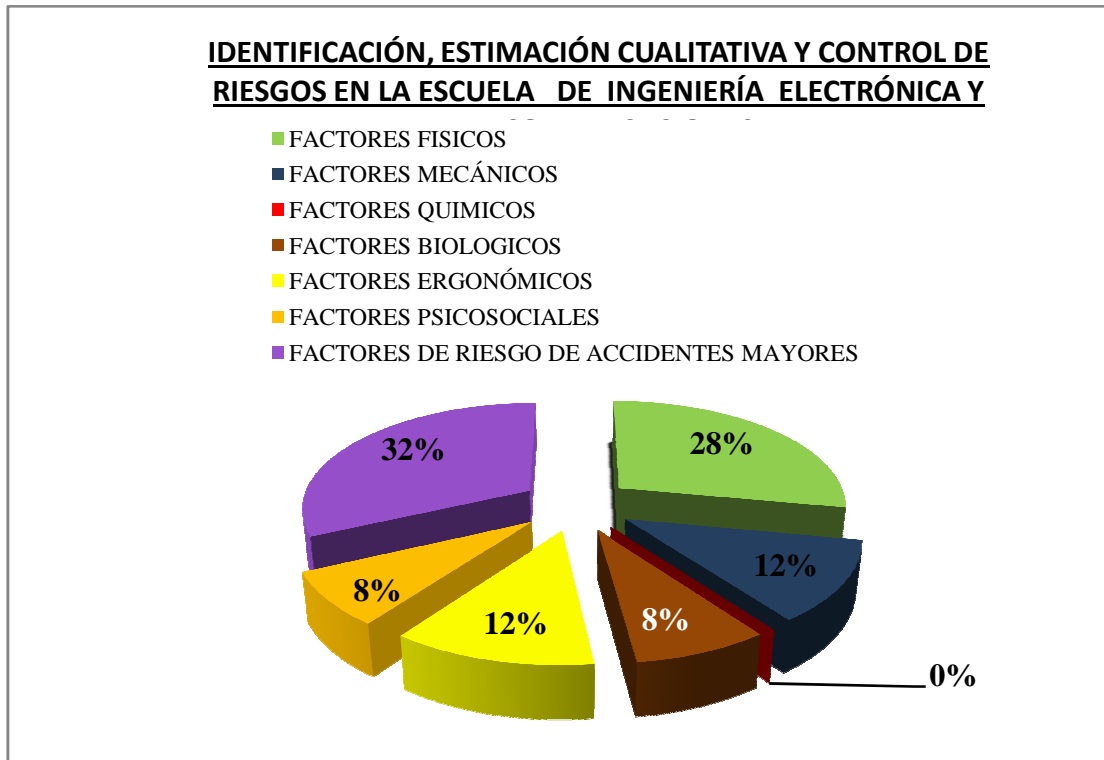
Fuente: Autor

Tabla 21: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FÍSICOS	1	2	4	7	28,00
MECÁNICOS	0	1	2	3	12,00
QUÍMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLÓGICOS	0	0	2	2	8,00
ERGONÓMICOS	0	0	3	3	12,00
PSICOSOCIALES	2	0	0	2	8,00
ACCIDENTES MAYORES	0	8	0	8	32,00
TOTAL	3	11	11	25	100,00 %

Fuente: Autor

Figura12: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en el laboratorio de redes de la Escuela de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.



Fuente: Autor

#### 4.9 Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería en Sistemas.

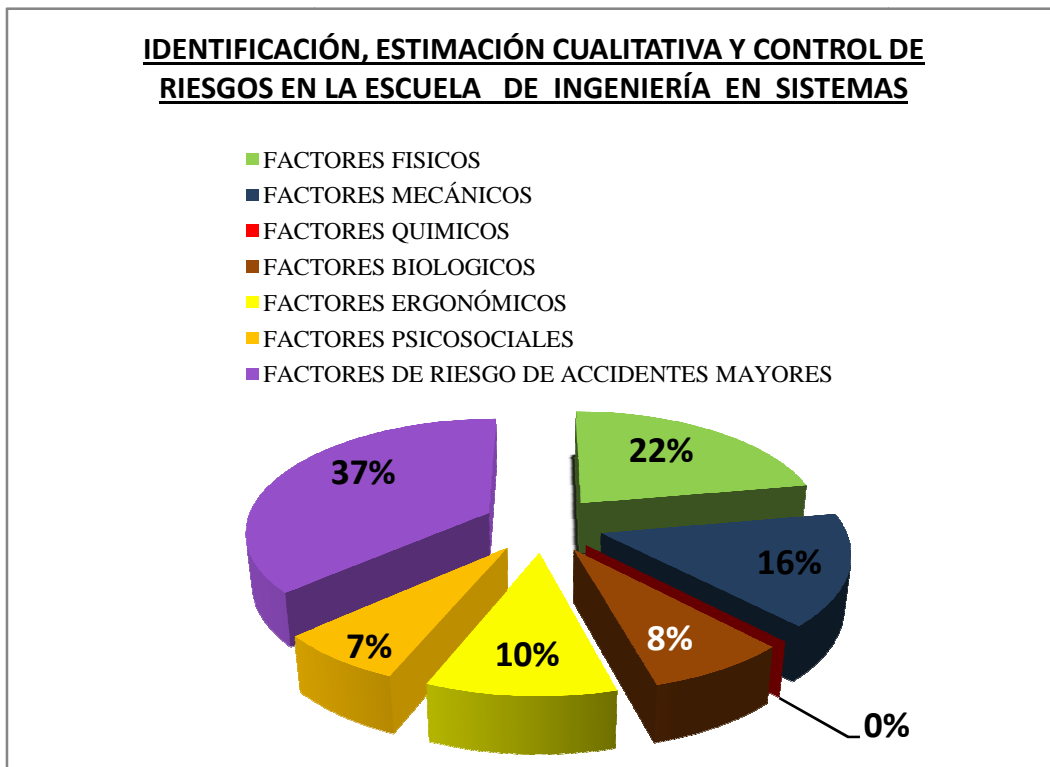
Tabla 22: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Sistemas

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FÍSICOS	7	24	3	34	22,22
MECÁNICOS	0	14	10	24	15,69
QUÍMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLÓGICOS	0	0	12	12	7,84
ERGONÓMICOS	0	8	8	16	10,46
PSICOSOCIALES	11	0	0	11	7,19
ACCIDENTES MAYORES	0	53	3	56	36,60
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>99</b>	<b>36</b>	<b>153</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor



Figura13: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Sistemas.



Fuente: Autor

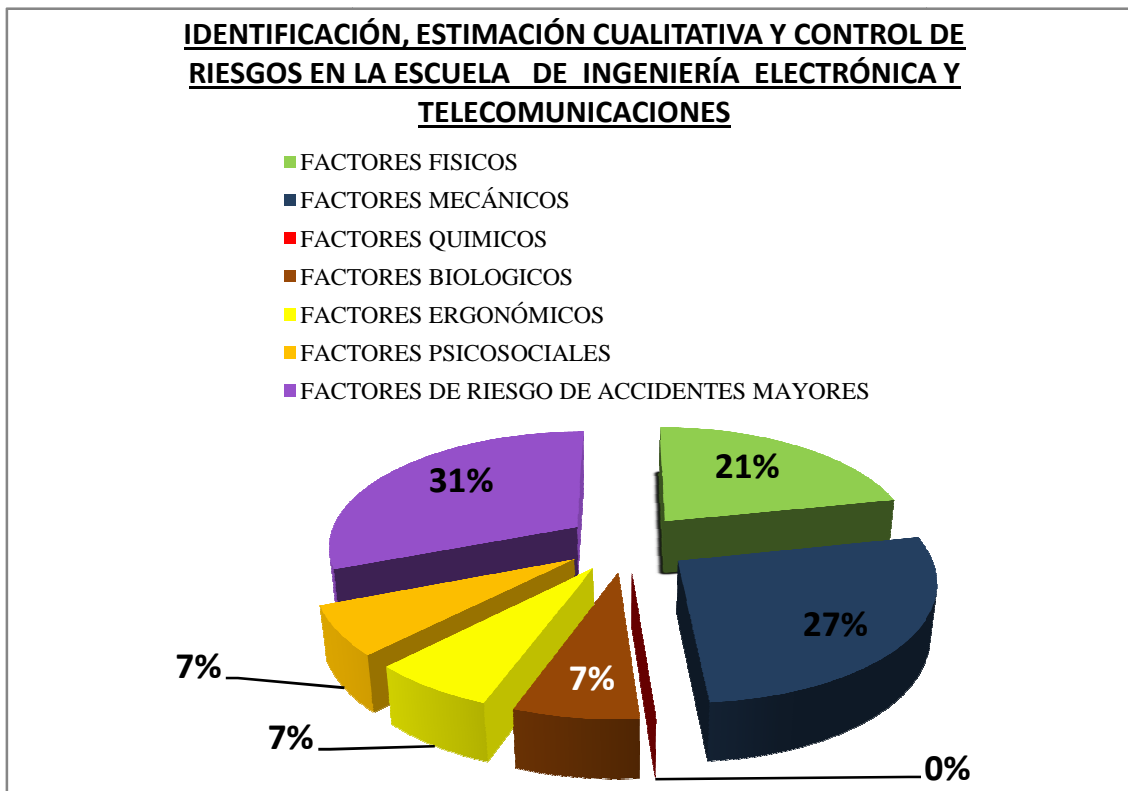
#### 4.10 Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

Tabla 23: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FISICOS	8	25	12	45	21,74
MECÁNICOS	5	6	45	56	27,05
QUIMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLOGICOS	0	0	14	14	6,76
ERGONÓMICOS	0	6	8	14	6,76
PSICOSOCIALES	14	0	0	14	6,76
ACCIDENTES MAYORES	0	64	0	64	30,92
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>101</b>	<b>79</b>	<b>207</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

Figura 14: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.



Fuente: Autor

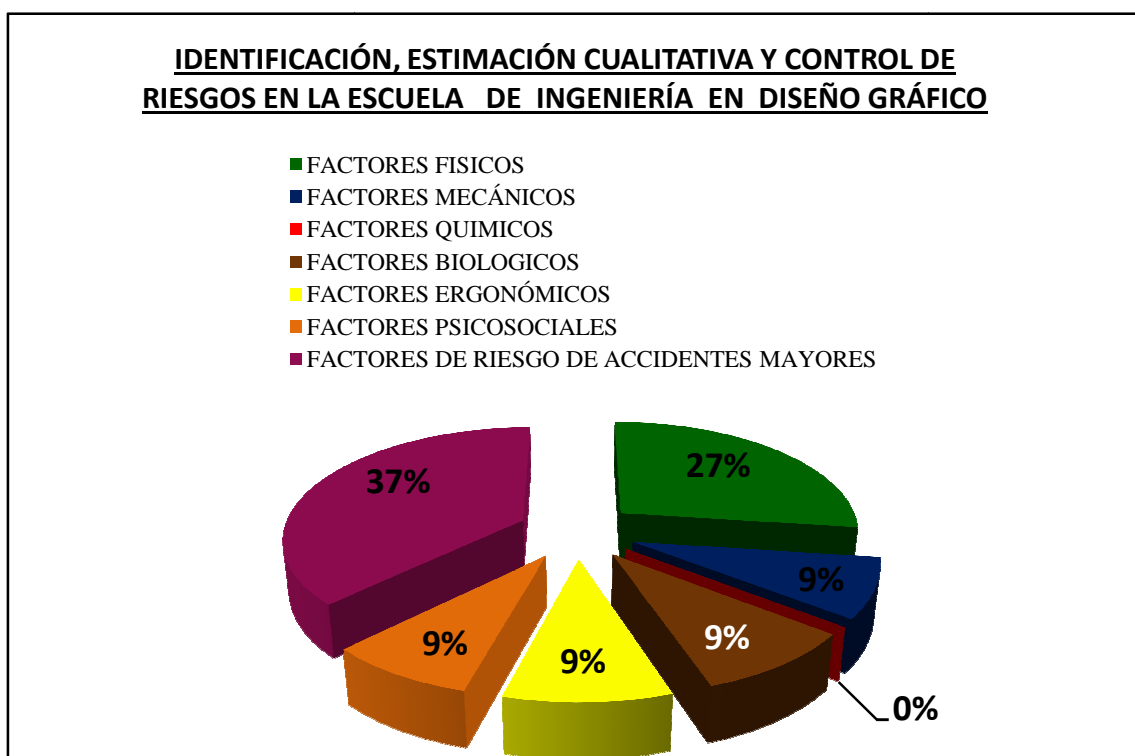
#### 4.11 Análisis de los factores de riesgos que existen en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.

Tabla 24: Análisis de los factores de Riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FISICOS	5	8	16	29	27,10
MECÁNICOS	1	3	5	9	8,41
QUIMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLOGICOS	0	0	10	10	9,35
ERGONÓMICOS	0	4	6	10	9,35
PSICOSOCIALES	9	0	0	9	8,41
ACCIDENTES MAYORES	0	40	0	40	37,38
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>37</b>	<b>107</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

Figura 15: Análisis en porcentajes de los factores de Riesgos que actualmente se miden en la Escuela de Ingeniería en Diseño Gráfico.



Fuente: Autor

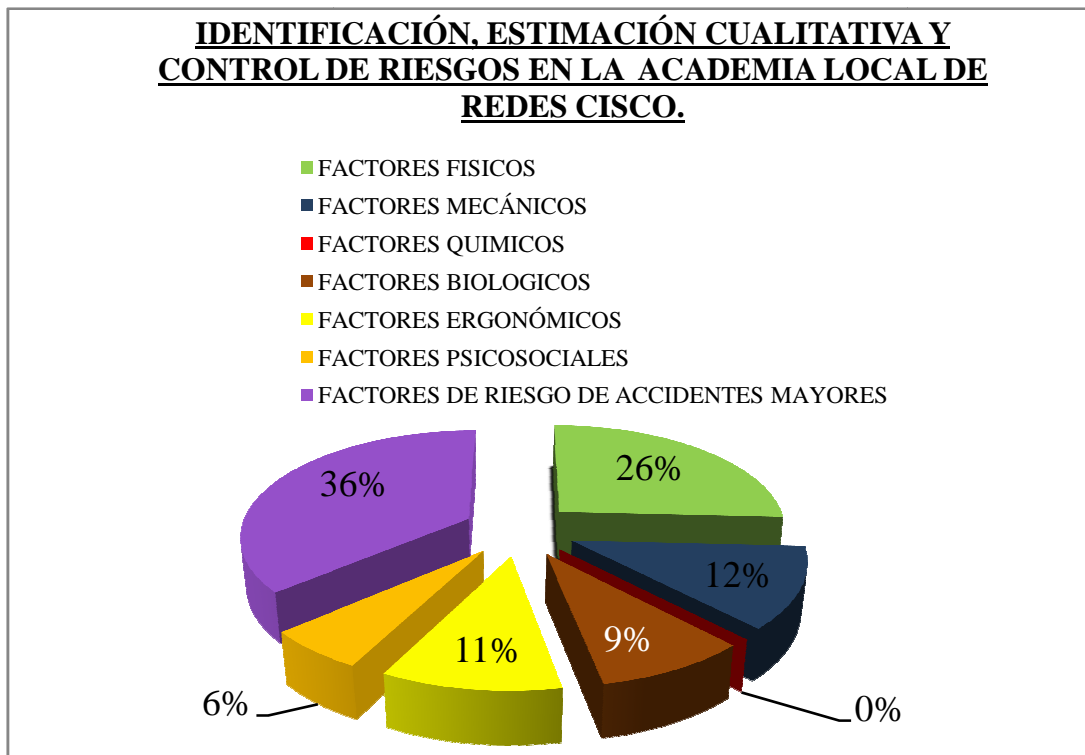
#### 4.12 Análisis de los factores de riesgos que existen en la Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH

Tabla 25: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FÍSICOS	3	5	9	17	25,76
MECÁNICOS	0	4	4	8	12,12
QUÍMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLÓGICOS	0	0	6	6	9,09
ERGONÓMICOS	0	3	4	7	10,61
PSICOSOCIALES	4	0	0	4	6,06
ACCIDENTES MAYORES	0	24	0	24	36,36
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>66</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

Figura16: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Local de Redes Cisco – ESPOCH



Fuente: Autor

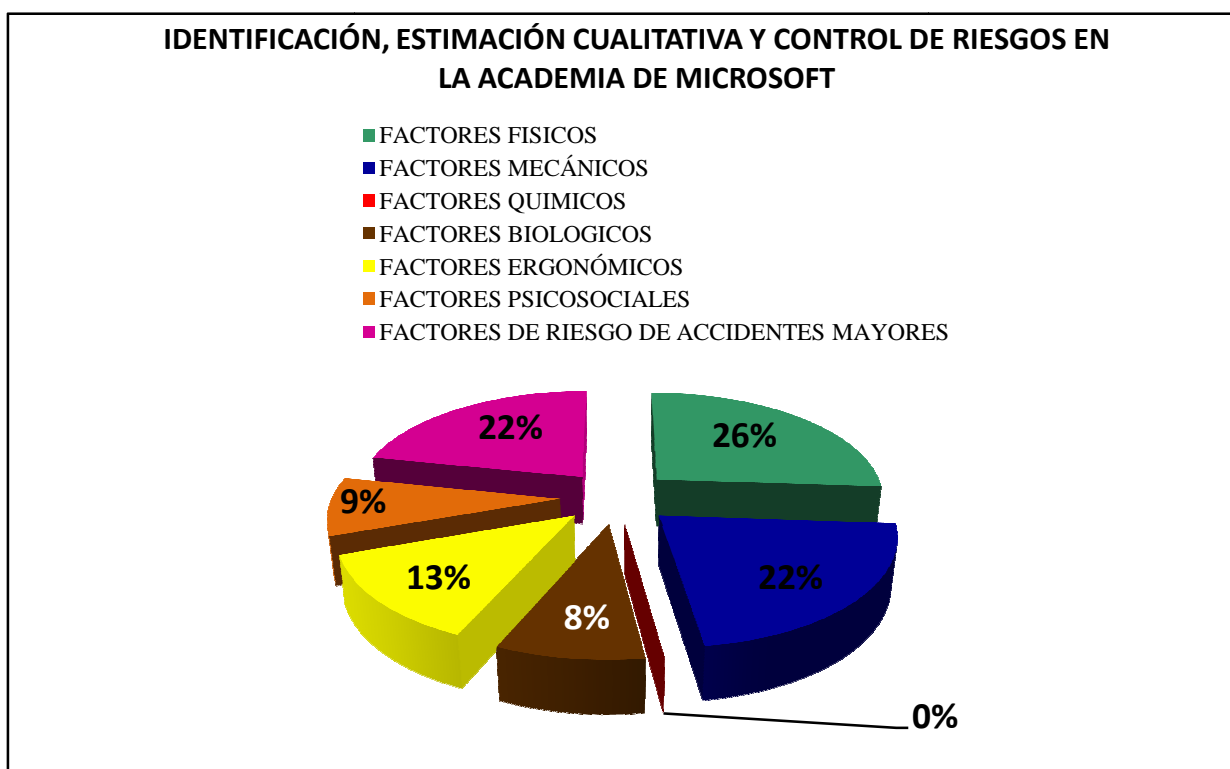
#### 4.13 Análisis de los factores de riesgos que existen en la Academia Microsoft – ESPOCH

Tabla 26: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Microsoft – ESPOCH

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FISICOS	1	1	4	6	26,09
MECÁNICOS	0	1	4	5	21,74
QUIMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLOGICOS	0	0	2	2	8,70
ERGONÓMICOS	0	1	2	3	13,04
PSICOSOCIALES	2	0	0	2	8,70
ACCIDENTES MAYORES	0	5	0	5	21,74
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

Figura17: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en la Academia Microsoft – ESPOCH.



Fuente: Autor

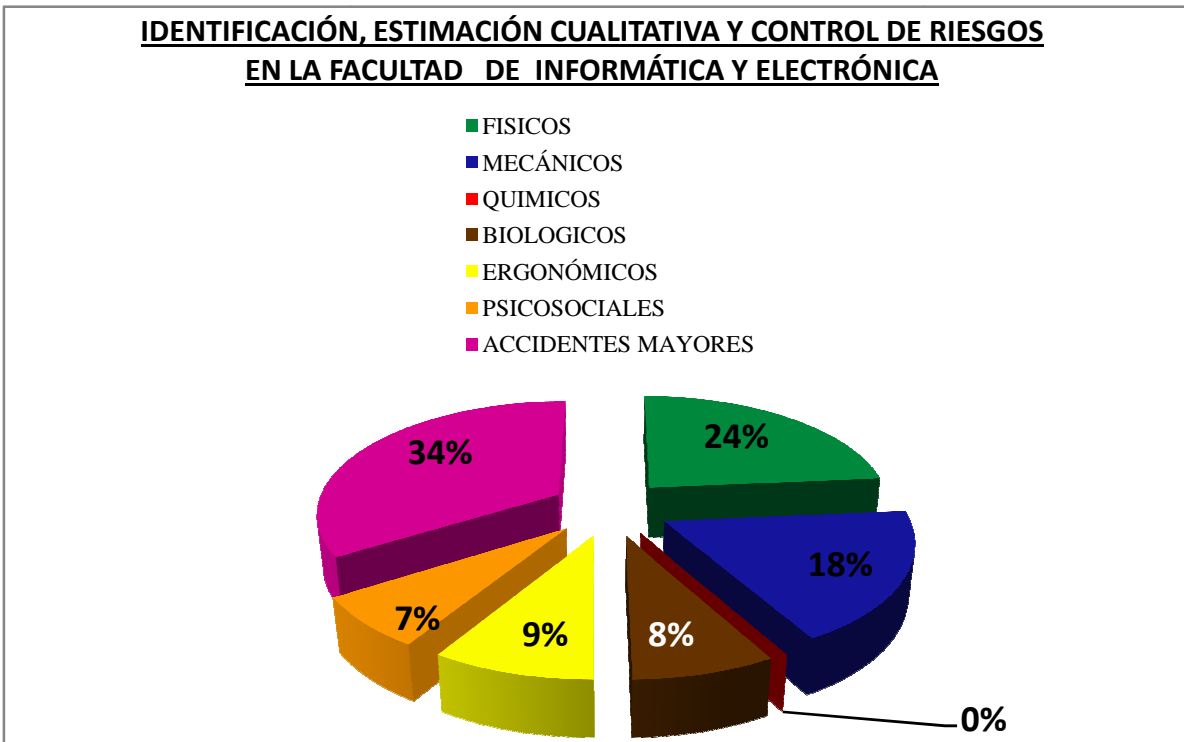
#### 4.14 Análisis de los factores de riesgos que existen en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

Tabla 27: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	Valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FISICOS	24	63	44	131	23,56
MECÁNICOS	6	28	68	102	18,35
QUIMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLOGICOS	0	0	44	44	7,91
ERGONÓMICOS	0	22	28	50	8,99
PSICOSOCIALES	40	0	0	40	7,19
ACCIDENTES MAYORES	0	186	3	189	33,99
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>299</b>	<b>187</b>	<b>556</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

Figura18: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.



Fuente: Autor

#### 4.15 Matriz de gestión preventiva en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

La propuesta de la gestión preventiva se prioriza los riesgos desde los más intolerables, seguido por los importantes hasta finalmente mitigar o eliminar los moderados; procediendo con cada una de los riesgos en el siguiente orden:

1. A eliminarlos en la **FUENTE**, mediante acciones de sustancias y control en el sitio de generación.
2. A eliminarlos en el **MEDIO DE TRANSMISIÓN**, mediante acciones de control y protección interpuesta entre la fuente generadora y la persona expuesta.
3. A controlar el riesgo en el **TRABAJADOR**, mediante mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPIs, adiestramiento, capacitación.
4. Finalmente mente hace uso del **COMPLEMENTO**, que trata del apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación.

Figura19: Matriz de gestión preventiva en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

GESTIÓN PREVENTIVA (Laboratorio de Control)				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Movimiento corporal repetitivo	Implementar pausas activas durante las horas de trabajo, colocar teclados y mouses ergonómicos.		Realizar ejercicio de relajación, capacitación sobre las dolencias que pueden llegar a ocasionar los movimientos repetitivos como: síndrome del túnel carpiano, dedo engatillado, ganglios, cuello u hombros tensos, etc..	Colocación de letreros informativos que enseñen la manera correcta de manipular el maus y el teclado. (Decreto 2393 Art. 164 )
Temperatura elevada	Colocar aire acondicionado o ventoleras, colocar sensor de temperatura.	Colocación de termómetros	Sugerir utilizar ropa de algodón bajo las normas ANSMSEA 107-2010	(Decreto 2393 Art. 53 , 54)
Ventilación insuficiente (renovación de aire)	Colocar aire acondicionado o ventoleras		Sugerir utilizar ropa de algodón bajo las normas ANSMSEA 107-2010	(Decreto 2393 Art. 53)

Fuente: Autor

La Matriz de gestión preventiva propuesta detallada para cada uno de los laboratorios y talleres de cada Escuela en la Facultad de Informática y Electrónica se encuentra en el anexo C.


#### 4.16 Matriz de objetivos de los laboratorios y talleres en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

En la Matriz de Objetivos de los laboratorios y talleres en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica, se emite criterios de prevención basados en normas y reglamentos institucionales y del estado, priorizando los riesgos desde los más intolerables, seguido por los importantes hasta finalmente mitigar o eliminar los moderados; procediendo con cada uno de los riesgos en el siguiente orden:

- 1. Objetivo:** Hace referencia al objetivo dentro del ámbito de la prevención con miras hacia el futuro para mitigar el riesgo identificado y cualificado en las áreas de estudio.
- 2. Meta:** Hace referencia a las expectativas a corto plazo para minimizar los riesgos identificados en las diferentes áreas.

- Programa:** Es la metodología o plan a seguir para mitigar los riesgos identificados.
- Integrando también a la matriz se encuentra el responsable, la fecha para la ejecución, por qué y cómo se aplicara los programas para cumplir las metas y objetivos propuestos.

Figura 20: Matriz de objetivos de los laboratorios y talleres en las Escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

PROGRAMAS DE GESTION DE SSO EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS																	
EMPRESA:		FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA. (F.I.E.)															
LOCACIÓN:		CHIMBORAZO - RIOBAMBA.															
FECHA (DDMMYYYY):		02/01/2013															
EVALUADOR		ÓSCAR DAMIÁN NÚÑEZ BARRIONUEVO y SILYANA HARO															
CÓDIGO DOCUMENTO:		M.O.- F.I.E.- E.I.S.(Total) 001															
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																	
PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	ESTIMACION DEL RIESGO			OBJETIVOS	META	PROGRAMAS ACTIVIDADES	CUANDO		QUIEN	PORQUE	COMO	CUANTO			OBSERVACIONES	
		RIESGO PROBABLE 3-4	RIESGO INTERMEDIANTE 5-6	RIESGO ALTA SEVERIDAD 7-8-9				WHEN	WHO	WHERE	WHY	HOW	RECURSOS (Costo)				
								F- INICIO	F- FIN	RESPONSABLE	LUGAR	JUSTIFICACIÓN (Por qué)	COMO (Método)	Hum	Mat		Econ (dólares)
INGENIERÍA	Seguridad en el laboratorio		1		Reducir la dependencia de los recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,	200	100	Se mejoró con el laboratorio
	Seguridad en el laboratorio		1		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,	10	100	Se mejoró con el laboratorio
	Seguridad en el laboratorio (Ingeniería en Sistemas)		1		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,		100	Se mejoró con el laboratorio
	Seguridad en el laboratorio		4		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,		100	Se mejoró con el laboratorio
	Seguridad en el laboratorio		1		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,		100	Se mejoró con el laboratorio
INGENIERÍA EN SISTEMAS	Seguridad en el laboratorio		1		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,		100	Se mejoró con el laboratorio
	Seguridad en el laboratorio		1		Reducir el uso de recursos humanos	Reducir el uso de recursos humanos en el laboratorio	Como se encuentran en condiciones de riesgo al estar en el laboratorio			Enseñante y estudiantes	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	Al estar en el laboratorio se encuentran en condiciones de riesgo	1	en condiciones, saldos, gastos,		100	Se mejoró con el laboratorio

Fuente: Autor

En la matriz de objetivos se describe el plan de prevención de riesgos laborales de todas las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica, ver anexo D.



## CAPITULO V

### 5. PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE LA ESPOCH.

#### 5.1 Plan de prevención de riesgos.

Se define como el conjunto de acciones, medidas y actividades preventivas y necesarias que permiten eliminar o reducir los riesgos existentes, garantizando la salud de las personas; mejorando así su desempeño y concentración en las diferentes actividades que se desenvuelvan.

El plan constituye, por tanto, una recopilación estructurada de las normas, criterios, procedimientos, instrucciones, acciones y recomendaciones con el fin de asegurar la buena gestión del conjunto de factores que influyen en la prevención de riesgos laborales y en la coordinación con el resto de actividades de la empresa, teniendo en cuenta los objetivos fijados por la dirección<sup>1</sup>.

#### 5.2 Cultura de seguridad y prevención en el ámbito de la educación.

Centrándonos en la cultura de la prevención en el ámbito de la Educación, ésta se implantará con la aportación de todas y cada una de las personas que integramos la comunidad educativa, con el compromiso visible, con la integración y participación de todos hacia esa nueva cultura: la del compromiso por la seguridad y la promoción de la salud.

Es evidente que la denominada cultura preventiva se debe iniciar en los Centros **docentes**, en el entramado escolar, y debe hacerse visible en todos los niveles y etapas educativas. No podemos hablar de una formación integral en la sociedad si la Escuela no interviene decididamente en la formación en valores. Los valores se fundamentan en creencias y actitudes que se aprenden en las etapas primeras de la vida (infantil y juvenil) donde la capacidad de aprendizaje es mayor, por ello es necesario que los valores relacionados con la salud y la seguridad se trabajen en el

---

<sup>1</sup> Citado en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/planpreven.htm>

aula y en el Centro, se visualicen y analicen desde diferentes patrones de comportamiento y se aprendan desde la realización de buenas prácticas, para proporcionar al alumnado las "formas" de vida más saludable y segura posibles.

El Diario Oficial de las Comunidades Europeas, de 13 de septiembre de 1993, publicó una serie de consideraciones respecto a la formación en la cultura de la prevención que siguen siendo vigentes.

Básicamente, podríamos resumirlo en tres apartados:

- Fomentar el interés y la participación de los "representantes de los trabajadores y trabajadoras".
- Elaborar "criterios" de formación, programas, investigación y especialmente, evaluación de los conocimientos adquiridos y de las oportunas modificaciones de conductas y actitudes.
- Formar al profesorado, en general y ampliar la formación de los formadores.

Para que la multiplicación de los conocimientos y de las actitudes positivas relativas a la seguridad y la salud se produzca, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31 / 1 995, de 8 de noviembre), contempla la formación de los delegados y delegadas de prevención, piezas claves en la organización de la prevención, y en la formación de los trabajadores y trabajadoras, por ello, sería de interés que estos representantes se implicaran plenamente en el proceso formativo de sus compañeros y compañeras potenciando la deseada cultura de prevención. Por otra parte, se trataría de establecer propuestas y programas formativos del profesorado a partir de un esquema "planificado": definición de los objetivos, determinación de las "conductas" inseguras e insanas a modificar y evaluación de los resultados. Estamos hablando de una planificación del proceso de enseñanza / aprendizaje de la citada cultura de la prevención así como de los comportamientos que conllevan riesgos, tanto del alumnado como del profesorado.

Dado que la cultura de prevención se aprende, en el proceso de aprendizaje la persona que participa se asemeja a un investigador que persigue un modelo para comprender el tema estudiado. Con la ayuda del profesorado elabora este modelo, prácticas u utilización y la evalúa.

Este proceso requiere motivación, orientación, integración de los nuevos conocimientos, interiorización y aplicación.

El compromiso personal y colectivo con la seguridad y la salud surgen de la concienciación, a partir de la información y la formación. La motivación y la participación son de vital importancia. El profesorado ha de dar primero este paso para después facilitar y dinamizar el proceso de aprendizaje del alumnado, en conductas sanas y seguras que eviten o minimicen los riesgos que les rodean.

Los riesgos que pudieran afectar a los trabajadores y trabajadoras de la enseñanza, agrupa dos según las áreas preventivas serían:

**1. Área de Seguridad en el trabajo:** - Seguridad en los lugares de trabajo (laboratorio, taller, patio, gimnasio, aulas, comedores, cocinas, trabajo de oficina, etc.).

- Incendios.
- Instalación eléctrica.
- Manipulación de objetos y equipos necesarios.
- Herramientas manuales y automáticas.
- Máquinas.
- Transportes (atropellos o golpes con vehículos, etc.)
- Aparatos a presión y gases.

**2. Área de Higiene industrial:**

- Contaminantes biológicos.
- Contaminantes químicos.
- Calor / frío (estrés térmico).

**3. Área de Ergonomía:**

- Alteraciones de la voz.
- Riesgos relacionados con la carga física de trabajo.
- Ventilación y climatización.
- Ambiente acústico (efectos que el ruido provoca sobre la salud de las personas)
- Pantallas de visualización de datos.
- Iluminación.

#### 4. Área de Psicología:

- Riesgos relacionados con la carga mental.
- Factores de la organización.
- Factores relacionales.
- Factores psicosociales
- Estrés, síndrome de BURNOUT, y otros.

Es necesario conocer estos riesgos para poder establecer medidas preventivas y protectoras.

La formación permanente, así como la formación continua, deben incluir estos riesgos y las pautas para su prevención. También forma parte de la cultura preventiva la vigilancia de la salud. Es importante conocer el estado de salud individual y colectiva de las personas que trabajan en un centro. Todos debemos colaborar en este sentido para poder facilitar el estudio sobre la actuación de los factores de riesgo sobre la salud de las personas y detectar cuándo se producen situaciones en que la seguridad o la higiene no han sido capaces de prevenir adecuadamente. Para ello se establecen las evaluaciones siguientes:

- Evaluación inicial de la salud de las personas docentes, tras su incorporación.
- Evaluación inicial de la salud de las personas docentes, tras una ausencia prolongada.
- Vigilancia de la salud de forma periódica.

Las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Educación cuentan, a partir de este curso, con los Gabinetes de Seguridad y Salud Laboral del Profesorado, los cuales realizan funciones equivalentes a un departamento de información y asesoramiento. Atenderán las preguntas formuladas por el profesorado y por los centros docentes sostenidos con fondos públicos, y canalizarán las demandas formativas recibidas hacia los Centros del Profesorado. También participarán en cursos para orientar a los equipos directivos sobre cómo deben realizar el Plan de Auto protección Escolar y realizarán estudios sobre seguridad y accidentes (del alumnado y del profesorado) en el ámbito del centro escolar, para poder establecer medidas de prevención. Asimismo, colaborarán en las campañas de sensibilización e información destinadas al profesorado y /o al alumnado relacionadas con la cultura de la prevención, la promoción de la salud y la prevención de riesgos.

Compartirán sus conocimientos técnicos a través del portal de **“Seguridad y Salud Laboral Docentes”** disponible en la web de la Consejería de Educación. Participarán en los Comités de Seguridad y Salud del personal docente y, además, animarán e impulsarán a los centros docentes para que pongan en marcha la “Comisión de Salud y Seguridad Escolar”.

### **5.3 Cómo podemos concientizar.**

Si la idea principal es la de *“prevenir”*, se deberá crear conciencia en las personas que labora en la facultad de la FIE, sobre la prevención de actos inseguros, la reducción de condiciones inseguras y sobre la protección de las instalaciones.

Como pilar principal, es importante que directivos, secretarías, docentes, empleados y estudiantes, estén conscientes de la importancia de la seguridad, logrando con esto que en todas las áreas se encuentren altamente motivados.

Algunas organizaciones tienen programas de concientización sobre seguridad, porque han notado la necesidad de crearlos, con el objeto de disminuir el número de accidentes y enfermedades. Estos programas, implican el uso de varios medios de comunicación. Resulta útil contar con:

- Conferencias acerca de la seguridad.
- Videos sobre consecuencias de riesgos.

- Panfletos para enseñar y motivar a los docentes y estudiantes a aplicar los procedimientos de seguridad.
- Colocación de carteles, letreros y lemas, alusivos a la seguridad en los cuales se haga notar las consecuencias del irrespeto a las normas establecidas; éstos son efectivos porque se los puede colocar en lugares estratégicos donde las personas de seguro los verán.

#### **5.4 La psicología en la seguridad industrial**

Para contribuir con la difusión de la psicología de la seguridad, dirigida a los profesionales que desempeñan labores de supervisión en las áreas de seguridad industrial, producción, mantenimiento, logística y recursos humanos de las empresas, se presentan a continuación algunos aspectos generales de esta disciplina psicológica.

- El desarrollo del potencial humano;
- La psicología industrial y organizacional;
- La psicología de la seguridad;
- La psicología preventiva;
- ¿Por qué es necesaria una psicología aplicada a la seguridad industrial?

#### **5.5 La seguridad industrial como responsabilidad administrativa.**

Entiéndase que la seguridad y salud tanto como en el trabajo y de una manera espacial en los laboratorios y talleres compuestos de maquinaria y diversos procesos utilizados para instruir al estudiante, que en un futuro será la persona encargada de supervisar los procesos.

Por lo tanto es una responsabilidad legal de la administración de la FIE, principalmente del Decano como máxima autoridad de la Facultad, pero estructuralmente compartida por todos y cada uno de los miembros, debe existir, de acuerdo con el nivel de complejidad de la organización, un Reglamento Interno y un Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, un Comité de Salud en el Trabajo, una Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, Servicios de Salud.

## **5.6 Propuesta de la creación de la unidad de seguridad e higiene en el trabajo.**

La unidad de seguridad e higiene del trabajo es el organismo técnico de participación entre instituciones o instituciones y los trabajadores, para detectar y evaluar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. Además se encarga d vigilar las condiciones del medio ambiente de trabajo, asistir y asesorar al empleador autoridad y los trabajadores en la ejecución.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social establece en el Art. 15 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo que en toda empresa permanente que cuente con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una unidad de seguridad e higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportara a la más alta autoridad de le empresa o entidad.

En la Facultad de Ingeniería Electrónica se ve la necesidad de crear una Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo. Esta unidad será encargada del estudio integral de prevención de riesgos en las aulas y oficinas.

El IESS considera empresa a cualquier institución, fabrica o taller mecánico, centro médico etc., que tenga relación laboral con los ciudadanos independientes de su naturaleza. Partiendo de esta premisa se aplicara el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

### **5.6.1 *Objetivo de la unidad de seguridad y salud del trabajo.***

La unidad de seguridad y salud del trabajo tiene una serie de objetivos muy claros, cuyo único propósito con los empleados y trabajadores es:

- Proteger al recurso humano más importante para la institución que son los trabajadores.
- Cumplir con lo dispuesto en las leyes de prevención vigentes.
- Informar a los empleados y trabajadores y de los riesgos asociados a su labor, sus deberes y derechos y las medidas de prevención, evitando así, las sanciones por incumplimiento.

- Cumplir con lo dispuesto en las leyes penales del ambiente y reglamentos internos de protección de plantas e instalaciones y seguridad industrial laboral.
- Establecer y conservar un ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de trabajadores de trabajadores temporales y permanentes.
- Desarrollarse y crecer dentro de la organización, con una capacidad constante a través de cursos, especializaciones seminarios talleres e intercambios con otras instituciones.

### **5.6.2** *Funciones de la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo.*

- El responsable de la USS es el técnico a quien le toca reconocer, identificar, controlar y mitigar los riesgos de las áreas de trabajo, instalaciones, unidades de transportación, equipos, maquinaria, herramientas, ropa de trabajo y equipos de protección personal así como los actos inseguros del personal tanto de funcionarios, empleados y trabajadores de la institución.
- Promoción y adiestramiento de los trabajadores; el registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
- Asesoramiento técnico, en materia de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación, sanitarios ventilación protección personal y demás materias contenidas en el presente reglamento. El responsable de la USS actuara con voz sin voto, como asesor técnico del comité central de Seguridad y Salud del Trabajo.
- Será obligación de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al comité interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
- Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el Jefe de la Unidad, sea presentado a los organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo deberá tener:
  - Planos generales del recinto laboral empresarial, en escala de 1:100, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicaciones de las instalaciones que define los objetivos y funciones de cada uno de estos puestos laborales, los mismos que la secuencia del procedimiento fabril con su correspondiente diagrama de flujo.



- Los planos de las áreas de los puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos decretados.
  - Planos completos de los detalles de los servicios de: prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuente para tal fin.
  - Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que orienta la fácil evaluación del recinto laboral en caso de emergencia.
- Realizar inspecciones de seguridad de los diferentes frentes de trabajo, edificios e instalaciones, maquinaria y vehículos recomendando la adopción de las medidas preventivas que considere del caso, por medio de programas y planes preventivos que los presentaran en el seno del Comité Central de Seguridad y Salud del Trabajo para ser aprobados.
  - En la institución se programaran eventos de capacitación y adiestramiento que estarán dirigidas a todas las funciones, empleados y trabajadores en materia de prevención de riesgos.
  - Dictaran medida de Seguridad y Salud del Trabajo específicas de acuerdo a las condiciones de trabajo y tipo de actividades que se ejecuten en la institución.
  - Realizar las investigaciones necesarias a fin de determinar las causas de los accidentes y enfermedades profesionales que se producen en la institución y adoptaran las medidas correctivas que fueren necesarios.
  - Coordinara y participara en la ejecución de convenios de asistencia técnica Nacional e Internacional, relacionadas con Seguridad y Salud del Trabajo para su aplicación en la institución.
  - Coordinara con la Secretaria Nacional de Riesgos y los Organismos correspondientes para diseñar programas de Defensa Civil.
  - Determinaran las necesidades y características bajo especificaciones técnicas de ambiente y condiciones de trabajo, para la dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal, llevara bajo programas estadísticos la dotación y aprovisionamiento del mismo.
  - Informará el cumplimiento de sus actividades a la máxima autoridad del instituto.

### **5.6.3** *Características del personal que labora en la unidad de seguridad y salud del trabajo*

Es deber del estado Ecuatoriano impulsar la certificación de calidad de los profesionales en la materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que permitan asumir las acciones de prevención de riesgos y vigilancia de la salud de los trabajadores, de acuerdo a la necesidad y los retos actuales.

De no existir el personal con estas características en el instituto es indispensable que la formación de los profesionales para la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo se equipare con la complejidad de las actividades diarias de trabajo y la gravedad de los riesgos que estas derivan.

- El Ministerio de Relaciones Laborales acuerda:

**Art. 1.-** Reconocer el esfuerzo realizado por ciudadanos nacionales y extranjeros para cumplir programas de formación y capacitación de Seguridad y salud en el trabajo.

**Art. 2.-** Estimular e impulsar la certificación de la calidad de los profesionales en la materia, que garanticen la gestión científica y técnica al interior de los centros de trabajo.

**Art. 3.-** Realizar el registro de los profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo conforme a criterios y procedimientos que se detalla a continuación:

- Criterios de registro

Capacitación específica en seguridad y salud, rango expresado en números del 1 al 5, que corresponden con el número de horas de capacitación recibidas.

Tabla 28: Horas de capacitación.

Numero	Capacitación Específica en Seguridad y Salud (horas)
1	Menor a 50 horas
2	De 51 a 100 horas
3	De 101 a 200 horas
4	De 201 a 500 horas
5	Mayor a 500 horas

Fuente: Autor

**Art. 4.-** A los fines de este acuerdo, el término seguridad y salud en el trabajo acogerá especialidades afines: salud ocupacional, salud laboral, prevención de riesgos laborales, ergonomía, seguridad e higiene industrial y medicina del trabajo.

La seguridad no es un costo es una inversión, y el responsable de las USS debe convertirse en un líder que trabaje creando sistemas internos de trabajo de los que obtiene el apoyo, consenso y colaboración de los empleados y trabajadores. Por lo que el responsable de la seguridad debe tener las siguientes características:

- Tener don de liderazgo es decir, aplicar las normas y técnicas de seguridad, delegar, asumir responsabilidades, don de mando, relaciones humanas, carisma, buen humor.
- Asumir sus responsabilidades y compromisos, cumplir con su palabra, ética, sentido de compromiso, amistad, lealtad, etc.
- Conocer la problemática de seguridad de su organización, toma de decisiones y generar soluciones.
- Todo esto compuesto con una buena dosis de conocimientos de las de seguridad y su aplicación,
- Habilidad para relacionarse con los entes públicos: bomberos, policías, fuerzas armadas, ministerios, tránsito terrestre, protección civil, etc., y privados: otras organizaciones como las universidades, tecnológicos, instituciones, que le permitirán desenvolverse con una actitud muy positiva para él y su grupo de trabajo.

#### **5.6.4** *Propuesta de documentación de la USS en prevención de riesgos laborales.*

Una vez realizado los criterios anterior mente enunciados, se plantea la propuesta final, con el fin de iniciar los cambios necesarios que permitan brindar a los estudiantes, empleados y trabajadores un ambiente seguro y confiable.

- 100 o más personas es una gran empresa, la cual necesita los siguientes organismos: Comité Paritario de Seguridad y Salud, Unidad de Seguridad y Salud, Servicio Médico de la Institución.
- Por lo tanto el responsable de riesgos de trabajo del IESS para no tener problemas legales exige al instituto, a más de los mencionados organismos anteriormente, la siguiente documentación, la cual consta en el presente trabajo de investigación.

- Políticas institucionales
  - Diagnóstico de riesgos
  - Reglamento interno de seguridad y salud del trabajo
  - Programa de prevención
  - Programa de capacitación
  - Registro de accidentes e incidentes
  - Planes de emergencia
- Según la categorización e riesgos por sectores siendo código M, “ENSEÑANZA” Enseñanza que requiera de desplazamiento diario, con una puntuación de 7, alto riesgo.

#### **5.6.5** *Conformación del comité central.*

Se sujetaran al cumplimiento de las disposiciones del Art. 14 del reglamento de Seguridad de Seguridad y Salud de los Trabajos y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo, el procedimiento de elección será el siguiente:

- El comité de seguridad e higiene industrial estará integrada en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleados, quienes de entre sus miembros designaran a un presidente y a un secretario que duraran un año en sus funciones pudiendo ser elegidos indefinidamente. Si el presidente representa al empleador, el secretario representa a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principal izado en casos de falta o impedimento de este. Concluido el periodo para el que fueron elegidos deberán designarse al presidente y secretario.
- Las instituciones que dispongan de más de un centro de trabajo, conforman subcomité de seguridad a más del comité, en cada uno de los centros que supere la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o un coordinador.
- Los titulares del Servicio Médico de empresas y del departamento de Seguridad, serán componentes del comité, actuando con voz y sin voto.
- La nómina de los miembros de comité de seguridad e higiene del trabajo es enviada al ministerio del trabajo y una copia a la división de riesgo de trabajo del IESS. Esta consta en la respectiva acta del comité.
- Para ser miembro del comité de seguridad e higiene en el trabajo debe reunir los siguientes requisitos:

- Trabajar en la organización.
  - Ser mayor de edad.
  - Saber leer y escribir.
  - Tener conocimientos básicos de Seguridad e Higiene industrial.
- El comité sesiona una vez por mes en forma ordinaria y en forma extraordinaria cuando se presenta un accidente grave o a pedido de la mayoría de sus miembros.
  - Los acuerdos del comité se adoptara por simple mayoría y en caso de igualdad se procederá a otra votación en un plazo no mayor a ocho días. De mantener la igualdad se recurrirá a la dirigencia de la división de Riesgos de Trabajo del IESS.

#### **5.6.6** *Las funciones del presidente.*

- Coordinar las actividades con el Jefe de Seguridad Industrial y todos los miembros del comité.
- Participar en actividades d prevención como: capacitación, inspecciones e identificación de riesgos.
- Revisar el uso correcto de los equipos de protección personal de los trabajadores.

#### **5.6.7** *Las funciones del secretario.*

- Coordinar las actividades con el jefe de Seguridad Industrial y todos los miembros del comité.
- Participar en actividades de prevención como: capacitación, inspecciones e identificación de riesgos.
- Revisar el uso correcto de los equipos de protección personal de los trabajadores.
- Elaborar las actas de las reuniones e informar sobre las reuniones del comité.

#### **5.6.8** *Las responsabilidades de autoridades, jefe de los laboratorios y jefes de areas son las siguientes:*

- Todo aquel que dirige personal es directamente responsable de la buena ejecución y fiel cumplimiento del manual de procedimientos para realizar una operación y el presente reglamento de las diferentes secciones que existan

- Verificar que los trabajadores docentes y alumnos se presenten con sus correspondientes ropas de trabajo y equipos de protección personal, y en buenas condiciones de salud física y mental.
- Coordinar la respectiva atención medica cuando un trabajador, docente y alumno se encuentra enfermo.
- Antes de iniciar las labores el jefe inmediato está obligado a dar a conocer al personal.
- El profesor debe estar seguro que sus instrucciones han sido comprendidas por sus dirigidos para la ejecución del trabajo. Además debe prohibir el uso de máquinas, equipos e instalaciones en mal estado de funcionamiento.

#### **5.6.9** *Responsabilidades de los docentes encargados de los laboratorios y talleres.*

- Colaborar en la pronta corrección de las condiciones insegura.
- Cooperar en el diseño de los equipos de resguardo.
- Ejecutar un programa preventivo de mantenimiento sobre todos los equipos de operación.
- Ejecutar junto al Comité, inspecciones periódicas a las áreas de trabajo de cada laboratorio y Taller.

#### **5.6.10** *Responsabilidad de los trabajadores, docentes y estudiantes.*

- Cumplir con las medidas preventivas de los medios de defensa contra los diferentes riesgos.
- Informar inmediatamente si existen condiciones inseguras.
- Participar en los comités.
- Realizar observaciones y sugerencias para la mejora del comité de seguridad.

### **5.7 Planificación de los medios de control de riesgos.**

Define un plan de medidas correctivas y específicas para el control de los riesgos en los lugares y puestos de trabajo al objeto de eliminar o minimizar los mismos.

Dicho plan deriva de las conclusiones obtenidas del análisis de la evaluación inicial de los riesgos, una vez establecidas las valoraciones y prioridades, y representa un

conjunto de medidas al objeto de mantener dicho riesgo bajo control y corregir dichas anomalías detectadas en la citada evaluación es decir, acciones correctivas que consiste en el conjunto de medidas tendentes a corregir las deficiencias observadas en la evaluación de riesgos, y en particular aquellas del incumplimiento con los requerimientos de la legislación o normativa vigente.

## **5.8 Establecimiento de los factores de riesgo propuesto en los laboratorios y talleres.**

### **5.8.1 Factores físicos**

#### **5.8.1.1 Temperatura elevada**

#### **La temperatura en los centros de trabajo y estudio**

El Real Decreto establece que la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C. Como trabajos sedentarios también se incluye el manejo de herramientas de baja potencia, el trabajo en banco de herramientas, y similares, por lo que la práctica totalidad de las actividades que se realizan en los centros de enseñanza están incluidas en este apartado.

Esta normativa afecta no sólo a las aulas, oficinas o talleres, sino también a los pasillos, escaleras, servicios higiénicos, locales de descanso, de primeros auxilios, comedores, o cualquier local en el que el personal deba permanecer o al que pueda acceder en razón de su trabajo.

La guía establece que en invierno, dado que se lleva ropa de abrigo, la temperatura debería mantenerse entre 17 y 24°C. En verano, al usarse ropa ligera, la temperatura debería estar comprendida entre 23 y 27°C.

Esto quiere decir que cuando se utilizan sistemas de calefacción hay que cuidar de que tampoco se generen temperaturas excesivamente altas en invierno.

En verano, si se utiliza aire acondicionado, hay que cuidar de que la temperatura tampoco se reduzca en exceso. Si la temperatura existente es inferior a 10° C o superior a 27, existe un riesgo de estrés térmico.

La exposición al frío puede comenzar a considerarse peligrosa cuando la temperatura intracorporal (medida por vía rectal) haya descendido desde los 36,8 °C considerados como normales hasta 35°, lo que se manifiesta con un intenso temblor y puede generar alteraciones en el sistema vascular.

La exposición al calor puede dar lugar a pérdidas de conocimiento, mareos, vértigos, trastornos circulatorios y cardíacos.

Sin llegar a estos extremos, una temperatura no adecuada puede producir numerosos catarros, molestias e incomodidad a los trabajadores y trabajadoras, afectando a su bienestar, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral.

Si esto es así con personas adultas remuneradas, podemos deducir que unas condiciones inadecuadas de temperatura son absolutamente incompatibles con la labor de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos, o al menos con una enseñanza de calidad.

Tabla 29: Valores óptimos de temperatura y ventilación.

<b>Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado</b>			
<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Temperatura óptima (°C)</b>	<b>Grado de humedad</b>	<b>Velocidad del aire (m/s)</b>
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18° a 24°	40% a 70%	0,1
Trabajo medio en posición de pie	17° a 22°	40% a 70%	0,1 a 0,2
Trabajo duro	15° a 21°	30% a 65%	0,4 a 0,5
Trabajo muy duro	12° a 18°	20% a 60%	1,0 a 1,5

Fuente: [http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/MICROCLIMA\\_TECNOLOGIA\\_HERRAMIENTAS.pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/MICROCLIMA_TECNOLOGIA_HERRAMIENTAS.pdf)



## **Medidas preventivas**

Las medidas que se adopten para evitar que se tenga que trabajar o estudiar en condiciones no adecuadas o incluso peligrosas de temperatura deben ajustarse a los principios de la acción preventiva establecidos por el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de los que destacamos: combatir los riesgos en su origen, tener en cuenta la evolución de la técnica y adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

Colocar termómetros que nos puedan indicar la temperatura.

Colocar aire acondicionado para regular la temperatura en el lugar de trabajo.

Colocar sensores de temperatura para que faciliten de un encendido y apagado automático del aire acondicionado.

### **5.8.1.2 Iluminación insuficiente**

#### **La iluminación.**

El trabajo con pantallas de visualización requiere una iluminación no demasiado brillante para evitar deslumbramientos.

Los niveles aceptables se mueven entre los 300 y los 500 lux.

Niveles muy bajos de iluminación sólo serían adecuados en el caso de que existiera muy poco contraste entre la representación visual y el fondo de pantalla.

Del mismo modo, con niveles muy elevados de iluminación se incrementa la fatiga visual.

Tabla 30: Niveles de iluminación recomendados.

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
<b>Zonas generales de edificios</b>			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
<b>Centros docentes</b>			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
<b>Oficinas</b>			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
<b>Comercios</b>			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
<b>Industria (en general)</b>			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
<b>Viviendas</b>			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

Fuente: [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_5573\\_GT\\_iluminacion\\_oficinas\\_01\\_dacd0f81.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_5573_GT_iluminacion_oficinas_01_dacd0f81.pdf)

El operador de pantallas de visualización debe adaptar su visión a tres contrastes de iluminación diferentes: el de la pantalla, el de los textos (si necesita copiar un texto) y el del teclado (siempre que lo necesite).

### Distribución de luminancias

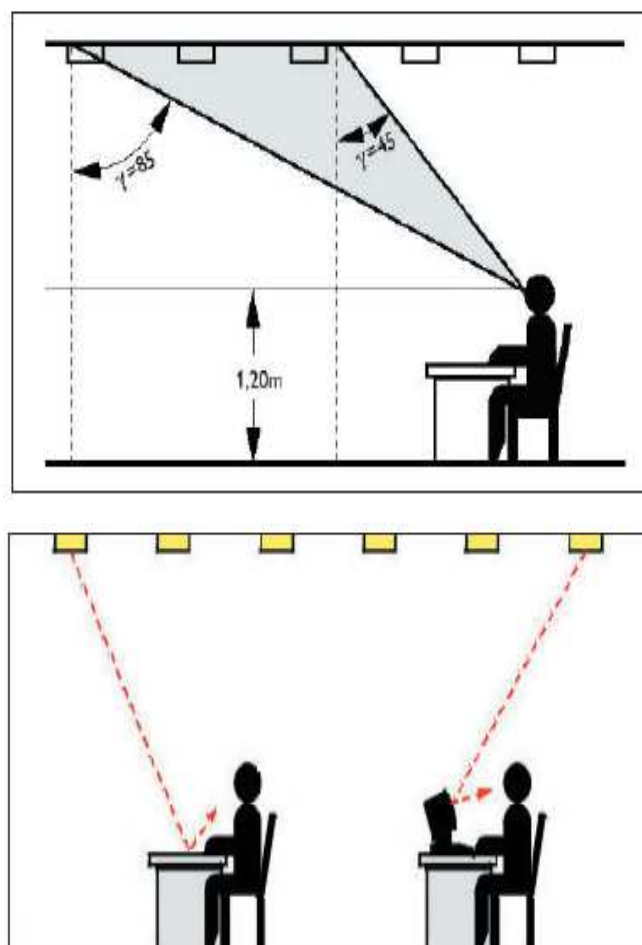
Con el fin de lograr unas buenas condiciones visuales y por razones psicofisiológicas, es necesario asegurar un equilibrio adecuado de luminancias en el campo visual. Para ello, entre los componentes de la tarea la relación de luminancias no debe ser superior a 10:1 (por ejemplo, entre pantalla y documentos impresos), si bien es deseable que dicha relación no sea superior a 3:1.

Entre la tarea y el entorno medioambiental el límite para la relación de luminancias es menos restrictivo; se pueden presentar problemas cuando se alcanzan relaciones de luminancia del orden de 100:1. No obstante, para garantizar un buen acondicionamiento del entorno visual lo deseable es no sobrepasar la relación 10:1.

### Control del deslumbramiento

Se distinguen tres tipos de deslumbramiento: directo, por reflexión y de contraste.

Figura 21: Control del deslumbramiento.



Fuente:

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_5573\\_GT\\_iluminacion\\_oficinas\\_01\\_dacd0f81.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_5573_GT_iluminacion_oficinas_01_dacd0f81.pdf)

### Control del deslumbramiento directo

Con el fin de limitar el deslumbramiento directo producido por las luminarias instaladas en el techo de las salas destinadas a los puestos con PVD, se establece el límite de

500 Cd/m<sup>2</sup> para las luminarias vistas bajo un ángulo menor a 45° sobre el plano horizontal, siendo recomendable no sobrepasar las 200 Cd/m<sup>2</sup>.

### Control del deslumbramiento debido al contraste de luminancias

Se aplican los requerimientos descritos anteriormente para el equilibrio de luminancias entre los distintos componentes de la tarea y respecto al entorno una errónea repartición de luminancias en el campo visual, puede provocar fenómenos de deslumbramiento, los cuales, a su vez, son origen de fatiga visual. Estos deslumbramientos pueden ser:

- Por contraste debido a la excesiva diferencia entre las luminancias del plano posterior y de la pantalla.
- Deslumbramientos repetidos si en la pantalla se refleja la cara del operador, objetos de la vecindad o algún foco luminoso.

Para evitar los deslumbramientos, las pantallas deben ser mates, con viseras laterales y superiores o filtros reticulados amovibles. Las teclas también deben ser mates, de color claro con los signos oscuros, de tono distinto para cada tipo de función.

El operador debe poder regular la luminosidad y el contraste.

Tabla 31: Control del deslumbramiento debido a los reflejos.

CONTROL DESLUMBRAMIENTO	DEL	MEDIANTE EQUIPO	DISEÑO DEL	LA	GIRANDO LA PANTALLA
					INCLINANDO LA PANTALLA
					AJUSTANDO ALTURA DE PANTALLA
					REUBICANDO LA PANTALLA
					PANTALLAS DE CONTRASTE POSITIVO
					PROTECTORES ANTIRREFLEJO
					PANTALLAS CON VISERAS
					PANTALLAS PLANAS
					REDISEÑANDO LA ILUMINACIÓN
					CAMBIANDO POSICIÓN DE LUMINARIAS
ACTUANDO SOBRE LA	APANTALLANDO FUENTES DE LUZ				

Fuente: <http://html.riesgosfisicos.com/acondicionamiento-de-los-centros-de-trabajo.html>

## **Acondicionamiento cromático**

Los colores empleados al pintar las oficinas, taller, maquinas, etc., influye enormemente en el ambiente de trabajo. Los principales efectos producidos por colores pueden clasificarse así:

- **Físicos: poder de reflexión.** Es muy alto para los colores altos y bajo para los colores oscuros. Esta propiedad se aprovecha para ahorrar energía eléctrica en el alumbrado, al pintar el techo de blanco y las paredes de tonos claros. Legibilidad a distancia. El contraste existe entre un texto pintado con un color determinado y el fondo que lo soporta, establece una serie de dos combinaciones.
- **Sensaciones y efectos:** Para crear un buen ambiente laboral a la vez que se mejora la productividad en los puestos, se pintan los locales industriales de trabajo basándose en los factores señalados en el punto anterior.

### **Medidas de prevención.**

- Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes.
- El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible.
- La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador, en caso de ser diestro.
- La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que el exceso de iluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla.
- Otra solución consiste en disponer persianas o cortinas que permitan regular la cantidad de luz que entra en la estancia desde el exterior.
- La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo.
- Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz y evitar deslumbramientos.
- Cambiar toda la lámpara dañadas para evitar el esfuerzo de la vista.

#### **5.8.1.3 Radiación ionizante**

Una radiación es ionizante cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser:

- Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).
- Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud.

La radiación es la emisión o transferencia de energía radiante. La emisión de energía radiante en forma de luz, según el objetivo previsto en el uso de las PVD, puede ir acompañada por la emisión de varios productos secundarios como calor, sonido, radiación infrarroja y ultravioleta, ondas de radio o rayos Entre otros. Mientras que algunas de estas formas de radiación, como la luz visible, afectan a los humanos de forma positiva, algunas emisiones de energía pueden tener efectos negativos, o incluso efectos biológicos destructivos, en especial cuando la intensidad es elevada y la duración de la exposición prolongada. Hace algunas décadas, se introdujeron límites de exposición para diferentes formas de radiación, con el fin de proteger a la gente.

No obstante, actualmente se cuestionan algunos de estos límites y para campos magnéticos de baja frecuencia, no es posible establecer límites de exposición basados en los niveles de radiación natural de fondo.

Todas las pantallas basadas en el tubo de rayos catódicos emiten radiaciones ionizantes que pueden afectar a la salud, especialmente la de quienes pasan horas delante de computadoras y televisores. La exposición depende de la distancia entre el sujeto y la pantalla.

En el caso de las computadoras, las pantallas monocromáticas emiten mucha menos radiación que la de colores. Pero además de la temida radiación X, hay que tener en cuenta el fuerte campo electromagnético generado por los transformadores de alta tensión y las bobinas de deflexión de los tubos de rayos catódicos. Estos campos electromagnéticos se reparten globalmente alrededor de los aparatos.

En 1988 la Dra. MARILYN GOLDHABER terminó un estudio sobre 1.583 mujeres a lo largo de tres años. Las que habían estado sometidas a la radiación de las pantallas de computadoras durante períodos superiores a las 20 horas. Semanales indicaban una tasa estadística superior al doble de abortos y malformaciones de los fetos.

Pese a las objeciones de las partes interesadas en la fabricación de estos implementos electrónicos, son innegables los efectos que manifiestan muchos operadores de computadoras: migrañas, fatiga ocular, insomnio, alergias cutáneas, cansancio crónico, calambres, etc.

### Medidas preventivas

- Cambiar las pantallas de tubos catódicos por monitores LED.
- Capacitar sobre las consecuencias que causa el trabajar durante demasiado tiempo sobre en el computador.
- Utilizar lentes o gafas que nos ayuden a mitigar o disminuir los efectos de radiación.

Figura 22: Lentes de protección



Fuente:<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/000647/0647-12.pdf>

#### 5.8.1.4 Ventilación insuficiente (renovación de aire)

La ventilación consiste en la introducción de aire fresco en un determinado espacio. Es un medio para el control del calor y de los contaminantes existentes en la atmósfera de los centros de trabajo.

No sirve cualquier sistema de ventilación. Las características del sistema que se deba aplicar dependerán del régimen de emisión del calor y de los contaminantes, así como de su dispersión en la atmósfera del local.

La ventilación nunca debe crear corrientes de aire molestas. Así, por ejemplo, si se dispone de mucha ventilación localizada, se necesitará aportar aire suficiente al local para evitar corrientes.

En las oficinas y similares, además de mantener unas adecuadas condiciones térmicas, la ventilación es necesaria para proveer oxígeno y diluir el CO<sub>2</sub> y para eliminar olores y otras impurezas. Se considera que una concentración de CO<sub>2</sub> superior a 1.000 ppm indica que la ventilación es inadecuada.

Tabla 32: Tipos de ventilación y sus diferentes utilidades.

<i>Tipos de ventilación y sus diferentes utilidades</i>	
<b>Ventilación</b>	<b>Utilidades</b>
<b>Natural</b>	Cargas de calor moderadas. Emisiones muy pequeñas de gases y vapores (menos de 1 cm <sup>3</sup> / minuto). No para humos o polvos. Oficinas con más de 50 m <sup>2</sup> /persona.
<b>General forzada</b> (ventilación por dilución)	Cargas de calor altas. Emisiones moderadas de gases y vapores (hasta 100 cm <sup>3</sup> /minuto). Oficinas con menos de 50 m <sup>2</sup> / persona.
<b>Localizada</b> (mediante sistemas de extracción)	Emisiones altas de contaminantes. Contaminantes peligrosos (incluso en cantidades pequeñas). Humos y polvos.
<b>De confort</b>	Para producir condiciones térmicas de bienestar.

Fuente:<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/000647/0647-12.pdf>

Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire



acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco, y de 50 metros cúbicos en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo. El sistema de ventilación debe mantenerse en buen estado y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

## **Humedad**

Es la cantidad de vapor de agua en el aire. A una temperatura dada el aire puede alcanzar un máximo nivel de humedad, es la humedad de saturación (cuando caen gotas de agua).

La cantidad de humedad existente en relación con la humedad de saturación expresada en porcentaje es la humedad relativa.

La humedad relativa recomendable está entre el 40% y el 50%. Una humedad relativa alta (entre el 60-70%) con calor ambiental provoca sudoración, pero en este ambiente húmedo el sudor no puede evaporarse y aumenta la sensación de calor. Una humedad relativa menor del 30% produce:

Sequedad de la piel y dermatitis.

Dolores de cabeza.

Escozor de ojos y sinusitis.

Aumento de la susceptibilidad a las infecciones.

Sensación de falta de aire.

Tabla 33: Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado.

<i>Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado (método LEST)</i>			
<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Temperatura óptima (°C)</b>	<b>Grado de humedad</b>	<b>Velocidad del aire (m/s)</b>
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18° a 24°	40% a 70%	0,1
Trabajo medio en posición de pie	17° a 22°	40% a 70%	0,1 a 0,2
Trabajo duro	15° a 21°	30% a 65%	0,4 a 0,5
Trabajo muy duro	12° a 18°	20% a 60%	1,0 a 1,5

Fuente:<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/000647/0647-12.pdf>

La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática, en los que el límite inferior será el 50%.

### **Causas de mala calidad del aire interior.**

Los aspectos que se deben considerar cuando se habla de la contribución de los sistemas de climatización al deterioro de la calidad del aire en interiores son dos:

- El propio funcionamiento de la instalación.
- Puntos o zonas concretas de la instalación que se pueden convertir en fuentes de contaminación.

En el primero de los casos, el sistema de ventilación puede contribuir a alguna de las siguientes situaciones:

Introducir, en el interior de los edificios, contaminantes generados o presentes en el exterior: la mayor parte de estos contaminantes penetran en los edificios a través de las tomas de aire de ventilación. Ello es debido a que, en ocasiones, las mismas están mal ubicadas, ya sea en el edificio, en su posición respecto a las bocas de extracción

de aire o en su orientación, según sea la dirección del viento dominante en la zona que puede potenciar los aspectos negativos.

### **Medidas preventivas**

Colocar termómetros que nos puedan indicar la temperatura.

Colocar aire acondicionado para regular la temperatura en el lugar de trabajo.

Colocar sensores de temperatura para que faciliten de un encendido y apagado automático del aire acondicionado.

#### **5.8.1.5 Fallas en el sistema eléctrico**

Las instalaciones eléctricas cuentan con diferentes dispositivos de seguridad contra riesgos eléctricos, sin embargo, es necesario tener en cuenta algunas normas básicas de seguridad.

### **Medidas preventivas**

No usar nunca cables pelados, deteriorados o sin enchufe.

No desconectar nunca tirando del cable. Se pueden deteriorar las conexiones.

No conectar varios aparatos en el mismo enchufe.

No tocar nunca aparatos eléctricos con las manos mojadas.

No manipular los cuadros eléctricos si no tienes conocimiento

No retirar jamás por tu cuenta las protecciones eléctricas.

Comunicar al servicio de mantenimiento cualquier anomalía eléctrica que se observe.

Si se observa calentamiento o chispazos en motores, cables...etc., notificarlo.

En caso de contacto eléctrico no tocar al accidentado sin desconectar la corriente.

Figura 23: Fallas en el sistema eléctrico



Fuente: Autor.

## 5.8.2 Factores mecánicos

### 5.8.2.1 Espacio físico reducido

Figura 24: Espacio físico reducida.



Fuente: Autor.

La figura muestra a simple vista los riesgos que existe por el espacio reducido que hay en los diferentes talleres y laboratorios, ocasionando así otros riesgos como son: caída de objetos por derrumbamiento, obstáculos en el piso.

#### **Propuesta de Mejoramiento**

- Crear un lugar exclusivo para el almacenamiento de los distintos materiales.
- Proponer la mejora del aprovechamiento de los espacios libres.
- Fabricar estanterías para el almacenamiento de materia prima, en las áreas de corte, área de soldadura y producto terminado.

A continuación se presenta el diseño de algunos sistemas de almacenamiento:

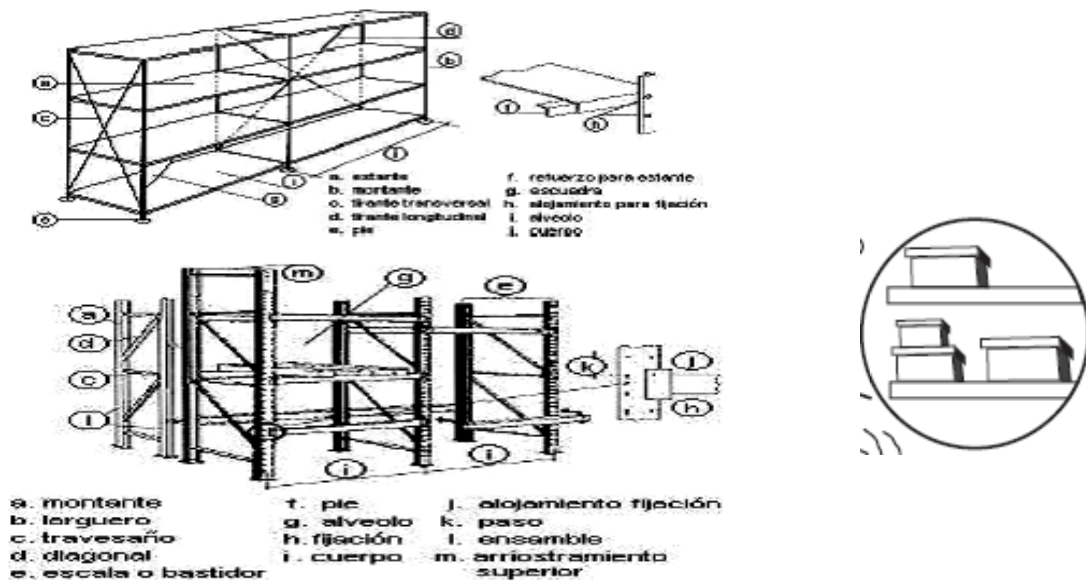
## Almacenamiento

- El apilamiento de materiales se efectúa sobre suelos resistentes, horizontales y homogéneos. La altura de los apilamientos ofrece estabilidad. En los apilamientos verticales sobre el suelo se emplean medios suplementarios de estabilidad como cadenas, separadores y calzos.
- Los soportes en que apilan los materiales son seguros y resistentes. Facilitan la manipulación. El apilamiento se hace ordenadamente.
- El almacenamiento en estanterías es seguro. Las estanterías están arriostradas. Se depositan los materiales ordenadamente. La estructura y bandejas son resistentes.

## Estanterías y tipos a implementar en la FIE

- El almacenamiento en estanterías y estructuras consiste en situar los distintos tipos y formas de carga en estantes y estructuras alveolares de altura variable, sirviéndose para ello de equipos de manipulación manual o mecánica.
- Existen distintos tipos de almacenamiento en estanterías y estructuras.
- Los elementos más característicos de las estanterías y estructuras de almacenamiento se muestran, junto con la nomenclatura de los mismos, en las figuras que están a continuación.

Figura 25: Tipos de estanterías.



Fuente: <http://patentados.com/invento/estanteria-libreria.html>

### **5.8.2.2** *Piso irregular.*

Es necesario acotar que este tipo de riesgo es consecuencia de una mal planificación del piso de los laboratorios, a continuación consideramos los siguientes aspectos:

Primero por crear tomas de corrientes en el piso que se dañaron por falta de mantenimiento y retirarlos de su sitio creando hoyos en el suelo que entorpecen la movilidad en ellos.

Por colocar baldosas resbaladizas en pisos y gradas, que en un principio se tomaron para facilitar su limpieza, pero creando el riesgo de resbalones y caídas.

#### **Propuesta de Mejoramiento**

- Se debe de manera urgente reparar el piso que se encuentra con exceso de perforaciones.
- En caso de ser necesaria colocar tomas de corrientes expresas para ser instaladas en el piso.
- Colocar cubre filos en las gradas para evitar los resbalones.

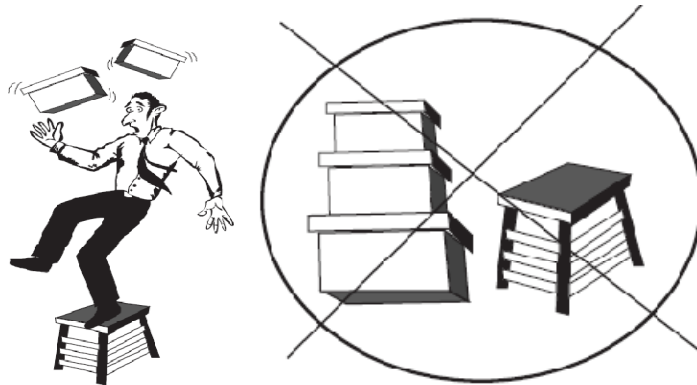
### **5.8.2.3** *Trabajo a distinto nivel*

Si nuestro trabajo tiene escaleras fijas en la superficie o bien que nos ayude almacenar en lugares altos, debemos tener precaución pues también pueden provocar caídas.

#### **Medidas preventivas:**

- No circular demasiado deprisa, ni cargando con excesivo volumen que quite visión y/o desequilibre.
- Mantener la escalera en un correcto estado de orden y limpieza, sin objetos que puedan obstaculizar el paso, ni sustancias que provoquen resbalones.
- Se debe revisar su estado de conservación periódicamente.

Figura 26: Trabajo a distinto nivel



Fuente:<http://cheleandoporlaprevencion.blogspot.com/2010/11/caidas-distinto-nivel.html>

#### 5.8.2.4 *Desorden*

El desorden es un riesgo que llega afectar a todos los diferentes tipos de riesgos que puedan crearse por lo que se considera la concientización de:

#### **Orden y limpieza.**

Estos dos factores son complementarios entre si ya que si se limpia, se ordena y viceversa si se ordena, se limpia. Estos factores son indispensables en toda organización del trabajo.

- **Orden.** Nada se habrá conseguido con la colocación funcional de las maquinas o herramientas si en los suelos o pasillos existen materiales que molesten. Si al conocido adagio “Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa” añadimos que los materiales y herramientas deben estar colocados en los dispositivos que faciliten su posterior utilización, que estén ordenados de acuerdo con la secuencia de los trabajos a ejecutar y siempre en perfectas condiciones de uso, se habrá conseguido eliminar el elemento “*Buscar*“, por otro lado las tareas a realizar serán más sencillas, cómodas y seguras.
- **Limpieza.** Es necesaria para aumentar la productividad de la empresa al simplificarse los desplazamientos, pero sobre todo, para disminuir los riesgos de enfermedades infecciosas y accidentes de trabajo.

La OGSHT cree que el problema de la limpieza es muy importante y por ello ha dictado unas disposiciones haciéndolas cumplir en:

- locales de trabajo.
- Estado de las superficies de suelos, escaleras, etc.
- Aseo de los trabajadores.
- Riesgos de enfermedades infecciosas.

Y para terminar este refrán: “Nos es más limpio el que más limpia, sino el que menos ensucia “

### **Propuesta sistema orden y limpieza**

#### **Programa de implementación de las 9s en la “FIE.”**

El sistema que se propone es el de las 9s. Aquí se debería obligatoriamente implementarlas porque ayudará a mejorar todos los procesos en las diferentes áreas, aquí se presentan alternativas para su implementación.

#### **Qué son las 9s?**

Es una metodología que busca un ambiente de trabajo coherente con la filosofía de Calidad Total, destacando la participación de los empleados conjuntamente con la empresa.

#### **Cuáles son los objetivos y beneficios de las 9s?**

- Mejorar la limpieza y organización de los puntos de trabajo.
- Facilitar y asegurar las actividades en Los laboratorios y talleres.
- Generar ideas orientadas a mejorar los resultados.
- Fomentar la disciplina.
- Crear buenos hábitos.
- Crear un ambiente adecuado de trabajo.
- Eliminar los accidentes de trabajo.



Figura 27: Cuadro de definiciones 9s

	ESPAÑOL	JAPONES	
CON LAS COSAS	CLASIFICACION ORGANIZACIÓN LIMPIEZA	SEIRI SEITON SEISO	Comience en su sitio de trabajo 1. Mantenga sólo lo necesario 2. Mantenga todo en orden 3. Mantenga todo limpio
CON USTED MISMO	BIENESTAR PERSONAL DISCIPLINA CONSTANCIA COMPROMISO	SEIKETSU SHITSUKE SHIKARI SHIRSUKOKU	Y ahora...¿Cómo está usted? 4. Cuide su salud física y mental 5. Mantenga un comportamiento confiable 6. Persevere en los buenos hábitos 7. Vaya hasta el final en las tareas
CON LA EMPRESA	COORDINACION ESTANDARIZACIÓN	SEISHOO SEIDO	Pero...¡no lo haga solo! 8. Actúe en equipo con sus compañeros 9. Unifique a través de normas

Fuente: Autor.

## Clasificación

Clasificar es separar u ordenar por clases, tipos, tamaños, categorías o frecuencia de uso. Es muy común encontrar en las empresas exceso de ciertos artículos de consumo como papelería que podría ponerse amarilla, exceso de inventarios de materia prima, etc.

Excesos que implican un costo muy alto, ya sea por almacenamiento o por pérdida del material.

## Ventajas de la implementación de la clasificación (SEIRI)

- Genera espacio útil en los laboratorios y talleres.
- Economía; ese material puede ser usado en otra parte.
- Enorme ganancia de tiempo para realizar las tareas.
- Disminuye el número de accidentes.
- Para lograr estas ventajas proponemos las áreas en que se tendrá a realizar esta aplicación.

## Organización

Organizar es tener una disposición y una ubicación de todos los elementos (herramientas, materiales, equipos, etc.) de tal manera que están listos para su uso en el momento que se los necesita.

### **Cómo ordenar**

- La ubicación del material depende de la frecuencia de uso.
- Establecer un orden que todos entiendan.
- Identificar todo.
- La identificación es una condición para el orden.
- Los colores facilitan la identificación.
- Ordenar no es disponer los materiales de manera estética.

Una recomendación importante al organizar es cumplir con el concepto “un elemento es lo mejor”

- Una herramienta, un producto, una máquina, un archivo.
- Una hora de reunión
- Una hoja de papel de copia
- Una llave, un desarmador, etc.

### **Ventajas de la implementación de la organización (SEITON) en la FIE”**

- Rapidez y facilidad para encontrar las cosas.
- Todos conocen donde encontrar los materiales necesarios para su trabajo.
- Acceso, uso y devolución de estos materiales es fácil, cómodo y rápido.
- Reduce o elimina tiempos de búsqueda, uso y devolución de materiales.
- Evita interrupciones de proceso, reduce tiempos de cambio, reduce stocks, etc.

### **Propósito**

- Todas las actividades que se realizan para que el área luzca impecable.
- Identificar y eliminar las fuentes de suciedad, lugares difíciles de limpiar, piezas deterioradas y dañadas.
- Establecer o normalizar los procedimientos de limpieza.
- Evitar ensuciar, eliminando lo que causa mugre.

- Limpiar no solo es limpiar por estética.

La limpieza en general de las instalaciones de trabajo es responsabilidad de la empresa, pero gran parte del éxito en estos aspectos reposa sobre la actitud de los docentes, empleados y estudiantes: si cada quien se ocupa de mantener limpio su puesto de trabajo, la suma del esfuerzo de todos, más el cumplimiento de los deberes del departamento de aseo, lograrán un ambiente higiénico y agradable para laborar.

### **Ventajas de la implementación de limpiar (SEISO) en la FIE.**

- Satisfacción de los empleados.
- Mayor control sobre el estado de las maquinas.
- Se devuelve el equipo a sus condiciones básicas de funcionamiento.
- Las anomalías se hacen visibles antes de que provoquen averías o defectos.
- Aumentar el sentimiento de orgullo, satisfacción y seguridad en el trabajo.

### **Bienestar personal**

El bienestar personal es el estado en que la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones. Consiste en mantener la “limpieza” mental y física de cada uno. La FIE: Debe cuidar que las condiciones de trabajo para los empleados sean las adecuadas y mantener los servicios comunes en condiciones tales que propicie un ambiente sano:

### **Disciplina**

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o nuestra propia vida; la disciplina es orden y control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales. Su práctica sostenida desarrolla en la persona “disciplina” un comportamiento “confiable”.

### **Propósito**

- Que cada persona sepa sus responsabilidades en cada tarea sin que se lo tengan que recordar.
- Trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.
- Hacer de la organización , orden limpieza una práctica diaria en la empresa , asumida por todos
- Evaluar periódicamente para identificar desviaciones y nuevas oportunidades de mejora.
- La autodisciplina no es establecer medidas disciplinarias para el que no cumple con lo establecido.

### **Ventajas de la implementación de disciplina (SHITSUKE) en la FIE.**

- Cumplimiento de los procedimientos operacionales.
- Constante desarrollo personal y profesional.
- Mejor interacción entre las personas
- Mantiene viva la concienciación de todos los que trabajan en el área hacia la organización orden y limpieza.
- Formación continuo.
- A través de la ejecución disciplinada de las normas y procedimientos se crea el hábito.

### **Constancia**

La constancia es la capacidad de permanecer en algo (resoluciones y propósitos), de manera firme e inquebrantable.

Es valioso para la persona, insistir e insistir y no suspender. Y los resultados se verán: el ambiente será más agradable y más sano, tendremos mejores hábitos de trabajo y de vida, la imagen mejorará, los rendimientos serán mayores. La constancia hace que el esfuerzo se convierta en una espiral ascendente incontenible.

### **Compromiso**

El compromiso es una obligación contraída; es una palabra dada o empeñada con una idea, con alguna tarea, con alguien o con algo.

Se puede ser disciplinado y constante en una tarea y, sin embargo, no estar comprometido con ella, no estar realmente convencido de sus bondades y de su necesidad; de este modo, se obtendrán algunos resultados, pero no existirá el entusiasmo evidente ni el ejemplo claro para imitar.

## **Coordinación**

La coordinación significa realizar las cosas de una manera metódica, ordenada, y de común acuerdo con los demás involucrados en la misma. Es reunir esfuerzos tendientes al logro de un objetivo determinado.

## **Ventajas de la implementación de la estandarización (SEIDO) en la FIE.**

- Se genera mayor equilibrio físico y mental.
- Aumento de la productividad.
- Mejor convivencia social en la empresa.
- Mejores condiciones de seguridad industrial.

## **Procedimientos para la aplicación de las 9”s” en la FIE:**

- Concientización en cada docente, empleado y estudiante.
- Establecimiento de metas.
- Selección de acciones prioritarias (proyectos).
- Análisis de la situación actual (los hechos).
- Desarrollo de las acciones correctivas.
- Evaluación (comparación con la situación anterior).

### **5.8.3 Factores biológicos**

#### **5.8.3.1 Tipos de contaminantes biológicos.**

Por ser éstas sus formas más usuales de presentarse, los contaminantes biológicos se clasifican básicamente en:

- Agentes infecciosos.

- Bacterias.
- Hongos.
- Virus.
- Antígenos.
- Toxinas.

### **Agentes infecciosos, tipos, efectos causados y control.**

La mayor parte de los agentes infecciosos presentes en el interior de los edificios, son generados por los propios ocupantes y normalmente pasan al ambiente a través del habla, la tos o el estornudo. Las enfermedades infecciosas se transmiten más fácilmente en los ambientes cerrados que en el exterior, ya que el volumen de aire en el cual se diluyen los microorganismos es menor, el contacto directo es mayor y las personas pasan más tiempo en este tipo de ambientes. También hay que considerar que muchas enfermedades contagiosas requieren el contacto directo entre huéspedes humanos para su transmisión, mientras que otras tales como la gripe, el sarampión, la viruela, la tuberculosis y algunos causantes de los mismos, sobreviven durante su paso a través del sistema de ventilación, si no se toman medidas específicas para evitarlo.

Otras enfermedades contagiosas se transmiten directamente desde los reservorios al medio ambiente. Entre estas se encuentran la legionelosis y otras neumonías bacterianas y la mayor parte de las enfermedades debidas a hongos. La Legionella, por ejemplo, sobrevive y se multiplica en las torres de refrigeración, en los humidificadores, en cabezales de ducha, basura y agua en general, que actúan como reservorios y multiplicadores para los microorganismos. La diseminación ocurre cuando se altera un reservorio o cuando el aparato contaminado es además multiplicador y diseminador como por ejemplo una torre de refrigeración o un humidificador.

Por otra parte, los hongos patógenos contaminan los suelos. Cuando estos son alterados por el viento o por excavaciones, los hongos pueden introducirse en el ambiente del interior de los edificios. También la presencia de nidos de pájaros en los edificios es una fuente de contaminación por hongos.

Generalmente las enfermedades infecciosas transmitidas a través del aire pueden afectar el sistema respiratorio, al menos inicialmente, y los síntomas se manifiestan tanto en el tracto superior como en el inferior.

Los agentes infecciosos pueden causar enfermedad en cualquiera de las personas expuestas, aunque el grupo de mayor riesgo corresponde a las que tienen problemas de salud o presentan un sistema inmunológico comprometido, especialmente niños y ancianos. Para la evaluación de agentes infecciosos en el aire se necesita un equipo especial y personal experimentado, no llevándose a cabo a menudo. Es más frecuente la toma de muestra de agentes infecciosos en los reservorios y en los multiplicadores.

### **Antígenos, definición, causas, efectos y control.**

Antígeno es toda sustancia que al penetrar en un organismo animal dotado de un sistema inmunológico maduro, es capaz de provocar una respuesta inmunitaria específica. En general, cualquier proteína, glicoproteína o carbohidrato con un peso molecular superior a 10.000 daltons puede actuar como un antígeno. La mayor parte de los antígenos que pueden encontrarse en el aire de los ambientes cerrados proceden de microorganismos, artrópodos o animales. Los presentes en el aire pueden causar enfermedades tales como neumonitis hiper sensitiva, rinitis alérgica y asma alérgica, entre otras.

El polen de las plantas, los ácaros contenidos en el polvo, los anejos cutáneos procedentes de animales domésticos y aves (el pelo, las plumas, los parásitos y las heces), etc., pueden ser, en sí mismos, alérgenos o contener sustancias alergénicas. Los síntomas característicos de la neumonitis híper sensitiva son: fiebre, escalofríos, ahogos, malestar y tos, En un principio la enfermedad parece una gripe para pasar luego a una neumonía aunque los síntomas remiten con el cese de la exposición. Sin embargo, exposiciones prolongadas pueden provocar un daño permanente en el pulmón.

Los síntomas de la rinitis alérgica son: mucosidades, picor de nariz y ojos y congestión de los senos nasales, mientras que los del asma alérgica, son respiración dificultosa y opresión en el pecho como resultado de la constricción de los bronquios.

Entre los reservorios y multiplicadores para los microorganismos determinantes de enfermedades de hipersensibilidad se encuentran sustratos procedentes del exterior, tales como suelo, material vegetal (vivo y no vivo) y fuentes de agua, así como sustratos húmedos propios del medio ambiente interior.

Los microorganismos pueden multiplicarse en cualquier agua estancada y pasar al aire al removerse ésta. En el caso de los hongos cualquier superficie sucia o húmeda puede actuar como foco de reproducción, formándose esporas que quedan expuestas directamente a las corrientes de aire y así son dispersadas por todo el edificio, pudiendo producir alergias micógenas ya que la piel y los bronquios de los individuos con una especial predisposición o anamnesis especial se excitan con determinadas partículas muy finas. Las esporas de los hongos actúan frecuentemente como alérgenos específicos.

La acumulación de suciedad y los escapes o estancamientos de agua son reservorios donde los agentes infecciosos encuentran unas buenas condiciones (alimento, temperatura, humedad, etc.) para vivir y desarrollarse y desde los que pueden pasar al aire ambiental. Los conductos del sistema de ventilación, los humidificadores, las torres de refrigeración, las unidades de climatización, etc., son ejemplos de reservorios y diseminadores de los mencionados agentes. Las vías de contagio más frecuentes son el contacto con personas infectadas y la transmisión de los agentes por vía aérea.

Otra fuente de contaminación es el suelo, ya que al removerlo (obras, excavaciones, etc.), los microorganismos patógenos que pudieran estar allí presentes pasan al ambiente y de allí, a los espacios interiores.

### **Toxinas, concepto, causas, efectos y control.**

Las toxinas son sustancias segregadas por algunos microorganismos que producen efectos nocivos en los organismos vivos atacados.

La mayor parte de las toxinas microbianas presentes en el aire de un ambiente interior están constituidas por endotoxinas bacterianas y micro toxinas (procedentes de los hongos). Cuando la bacteria productora de la endotoxina crece, libera toxinas solubles en el agua (del humidificador, por ejemplo) a partir de la cual pasa al aire. Se asocia a las endotoxinas con algunos síntomas característicos de la neumonitis hiper sensitiva y de la fiebre de los humidificadores.

Se conocen también casos de contaminación de edificios por hongos toxígenos y se han descrito síntomas agudos como consecuencia de la exposición al micro toxinas en interiores. Entre ellas las aflatoxinas, grupo de metabolitos tóxicos de los hongos



imperfectos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* (el productor más importante es el *Aspergillus flavus*), cuyo poder cancerígeno está demostrado. Sin embargo, se desconocen características olor a moho de las zonas en las que se hallan presentes los hongos es debido a la producción, por parte de estos, de sustancias volátiles características.

#### 5.8.4 Factores ergonómicos.

##### 5.8.4.1 Levantamiento manual de objetos

Los factores de riesgo son aquellas condiciones de trabajo o exigencias durante la realización de manipulación manual de cargas que incrementan la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, y por tanto, incrementan el nivel de riesgo.

**Carga de trabajo**, es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. Disfunciones de la carga de trabajo:

- **Carga insuficiente.** Las capacidades del trabajador exceden en gran medida los requerimientos de la tarea.
- **Sobrecarga.** Las demandas de la tarea exceden las capacidades del trabajador.

**Carga física de trabajo**, es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Conlleva negativamente una sobrecarga de trabajo que deriva en Fatiga Física.

**Fatiga física o muscular**, es la sensación subjetiva de cansancio, dolor o debilidad muscular debida a los esfuerzos realizados durante la jornada laboral.

- Se manifiesta con un ritmo de actividad bajo; cansancio; movimientos torpes e inseguros; etc.
- Provoca un aumento del riesgo de accidente; una disminución de la productividad y de la calidad; insatisfacción personal; etc.

- Influyen en la fatiga factores tales como: Factores corporales; la naturaleza del trabajo; las condiciones ambientales; el entrenamiento o la adaptación de la persona.

**Esfuerzo muscular estático.** Carga estática de trabajo. La contracción de los músculos es continua durante un cierto periodo de tiempo.

**Esfuerzo muscular dinámico.** Carga dinámica de trabajo. Produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos de muy corta duración.

**Fuerza.** Potencia máxima que pueden ejercer los músculos en un esfuerzo único y voluntario

**Manipulación manual de cargas.** Operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o deslizamiento.

- Según el RD 487/1997, de 14 de abril, se entiende como manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

### **Aspectos fisiológicos**

Uno de los principales motivos de que exista un riesgo asociado a la manipulación manual de cargas es la limitación anatómica y fisiológica que presenta el cuerpo humano para realizar esta actividad.

Interpretando de forma simplificada la capacidad del cuerpo humano para actuar como elemento de elevación y transporte se pueden considerar tres sistemas fundamentales:

- Estructura portante: huesos, articulaciones y ligamentos. Limitaciones anatómicas de articulación de la columna vertebral por la propia estructura ósea de las

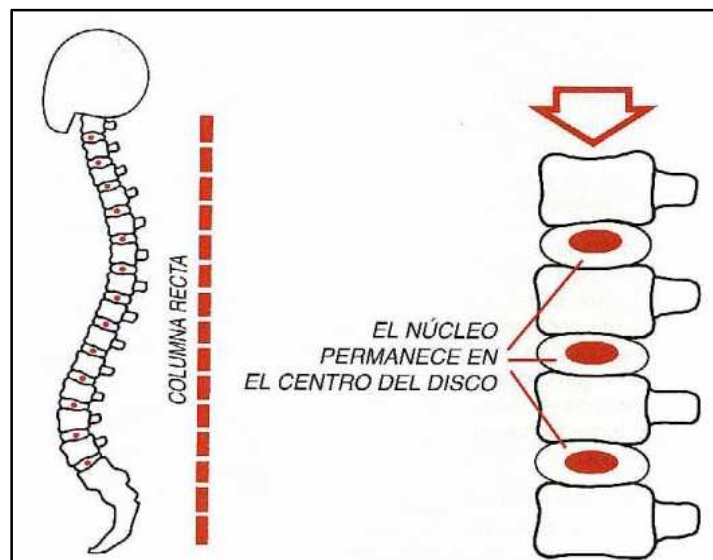
vértebras que limita los movimientos de flexión hacia atrás, los laterales y los de rotación. Además se debe tener en cuenta que la presión ejercida sobre la columna al levantar una carga aumenta considerablemente al separar el objeto del cuerpo.

- Sistema motor: músculos y tendones. Limitaciones de la resistencia de los músculos ante esfuerzos dinámicos bruscos, trabajos estáticos mantenidos o trabajos dinámicos continuados.
- Sistema de control: cerebro y sistema nervioso. El cerebro humano como controlador de la actividad muscular durante el manejo manual de cargas no tiene restricciones para evitar que se superen las limitaciones de los sistemas anteriores, incluso el carácter de las personas tiende en ocasiones a superarlas. Cualquier extralimitación en las capacidades de estos sistemas podrá ocasionar daños.

Los principales efectos dañinos que se producen si realizamos operaciones de manipulación manual de cargas de forma inadecuada sin tener en cuenta las limitaciones anteriores son:

- Lesiones dorso lumbar.
- Distensiones o roturas musculares o de ligamentos.

Figura 28: Columna.



Fuente: <http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

**La columna vertebral.** Formada por 33 vértebras apiladas las unas sobre las otras y separadas (las 24 primeras) por unos discos intervertebrales cuya misión principal es la de resistir a la compresión.

Los discos intervertebrales transmiten las fuerzas.

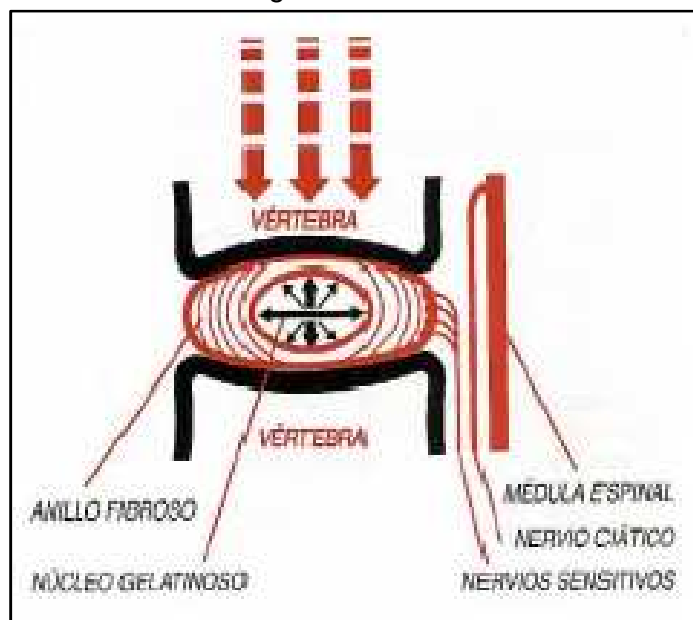
El núcleo gelatinoso permanece en el centro del disco y todo el sistema está equilibrado.

La presión que se ejerce sobre la columna vertebral se transmite de una vértebra a la siguiente a través del disco intervertebral.

El núcleo gelatinoso tiene la misión de repartir la fuerza en todas las direcciones.

Por su situación más baja de la columna vertebral, los discos intervertebrales correspondientes a las vértebras lumbares son las que más sufren por soportar todo el peso de la columna y el tronco, permanentemente.

Figura 29: Vertebra.



Fuente: <http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

Movimiento de flexión: el núcleo se desplaza por el efecto de cuña que ejercen las vértebras sobre él.

Al enderezar la columna, en un disco en buen estado, el núcleo regresa al centro del disco por efecto del empuje que ejercen sobre él las fibras elásticas del anillo fibroso.

Las fibras concéntricas del anillo fibroso se comprimen en la parte delantera y se dilatan en la parte posterior.

Los movimientos de rotación de la columna resultan peligrosos porque provocan un efecto de cizalla sobre los discos intervertebrales de la región lumbar.

Figura 30: Posición incorrecta de las vértebras.



Fuente: <http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

Las fibras elásticas del anillo fibroso, tienden a dar de sí e incluso a romperse.

- Al enderezar el cuerpo después de una flexión, una parte del núcleo puede quedar atrapada en esas fibras deterioradas.
- Los nervios sensitivos de la periferia del disco, irritados, provocan un dolor violento que desencadena un bloqueo de los músculos en posición de semi flexión. (Mecanismo del lumbago).
- El envejecimiento de la columna vertebral empieza con la disminución de su elasticidad y su contenido en agua, apareciendo fisuras o grietas. El núcleo se hace granuloso y se despegar de las plataformas vertebrales.

## El peso de la carga.

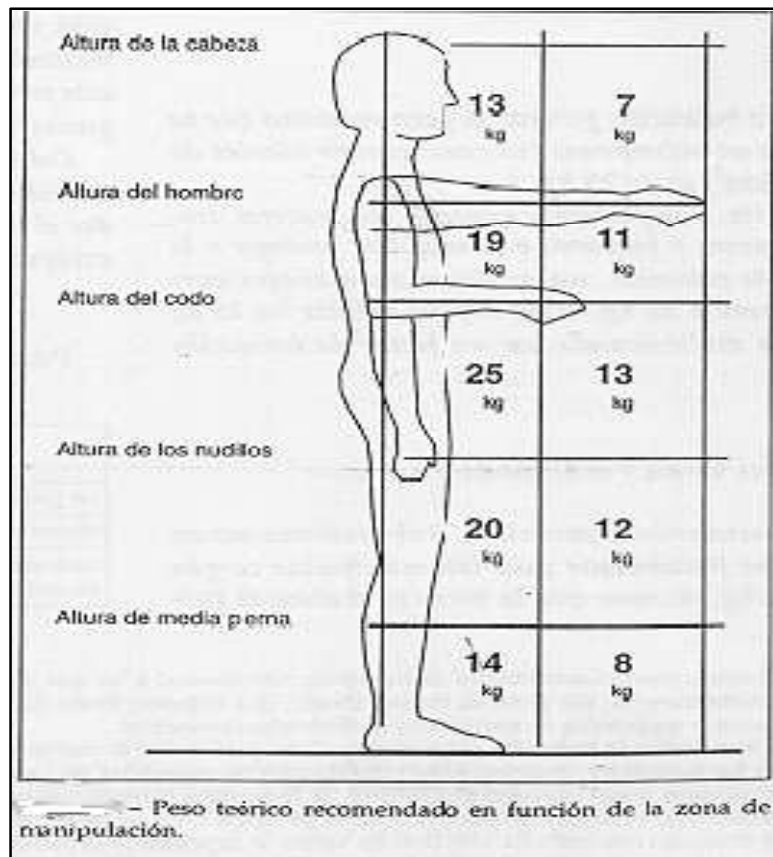
El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. Si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg. En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg. De forma esporádica y en condiciones seguras.

## Posición de la carga respecto al cuerpo:

Cercanía de la carga respecto al centro de gravedad del cuerpo.

Distancia horizontal y vertical. Cuando se manipule una carga en más de una zona se tendrá en cuenta la más desfavorable.

Figura 31: Posición correcta del cuerpo.



Fuente: <http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

### **Manipulación cargas en postura sentado.**

No se deberían de manipular cargas de más de 5kg en postura sentada, siempre que sea en una zona próxima al tronco, evitando manipular cargas a nivel del suelo o por encima del nivel de los hombros y giros e inclinaciones del tronco.

### **Desplazamiento vertical y giros del tronco.**

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la “altura de los hombros y la altura de media pierna”.

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas comprensivas en la zona lumbar.

Figura 32: Desplazamiento vertical y giros del tronco.



Fuente: <http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

## Agarres de cajas.

Figura 33: Tipos de cajas.



Fuente: <http://www.baquelite-liz.pt/es/cxpagr/index.html>

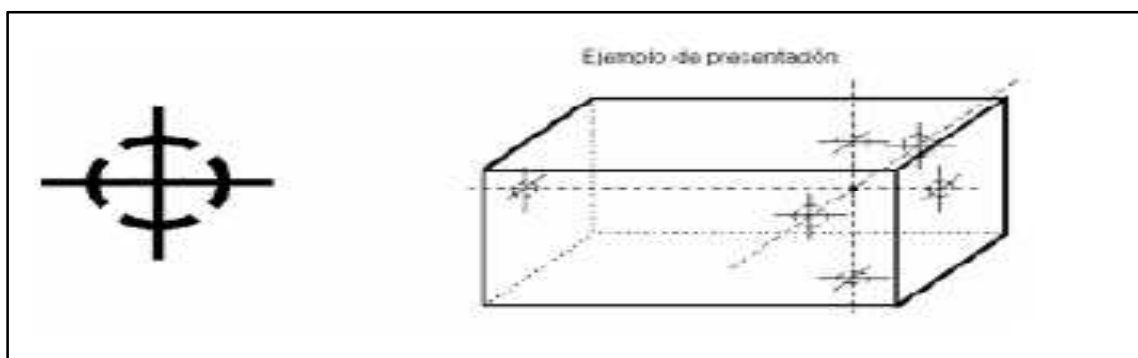
Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

Los límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte (>10m) no debe superar 6.000 kg.

## Centro de gravedad.

Las cargas deberán tener preferentemente el centro de gravedad fijo y centrado. Si esto no fuera así, siempre que sea posible, se deberá advertir en una etiqueta o informar de ello al trabajador.

Figura 34: Centro de gravedad.



Fuente: <http://www.baquelite-liz.pt/es/cxpagr/index.html>



## **Situaciones de riesgo.**

Lo primero que tenemos que hacer para poder controlar las situaciones de riesgo será reconocerlas:

Actividades realizadas incorrectamente que el tiempo y la rutina han convertido en habituales y por tanto aceptables.

Riesgos asociados a condiciones no habituales (cargas atípicas, obstáculos inhabituales...) o situaciones inesperadas (derrames, zanjas, etc.)

Actuaciones cuyos efectos pueden no ser inmediatos (lesiones dorso lumbares) o son acumulativos (lesiones degenerativas).

## **Diferenciación de las operaciones y tareas de manipulación manual de cargas.**

Dentro de la actividad general de la manipulación manual de cargas se engloban diversos tipos de operaciones, tales como:

- Sujeción.
- Levantamiento.
- Transporte.
- Empuje.
- Tracción
- Colocación.
- Otros desplazamientos de cargas (pivotamientos, giros, lanzamientos, etc.).

Que se realizan habitualmente de forma simultánea o sucesiva en una misma tarea aunque una de ellas suele ser más destacada. Estas operaciones pueden estar afectadas por determinadas circunstancias como:

- Características de la carga que dificulta el manejo.
- Situaciones que requieren esfuerzos físicos considerables.
- Medio de trabajo inadecuado.
- Condiciones inapropiadas de manipulación.

## **Origen y causas del riesgo.**

El riesgo de la manipulación manual de cargas dependerá de las operaciones y de las circunstancias en que dichas operaciones se realizan. Estas constituyen los factores de riesgo.

Características de la carga:

- Peso excesivo.
- Problemas de agarre.
- Volumen excesivo.
- Carga inestable.
- Carga que se debe manipular a distancia del tronco, con torsión o inclinación.
- Presencia de elementos de riesgo en la carga. (por ejemplo, cristales, maderas con clavos, etc...).

Esfuerzo físico excesivo: reiteraciones en la manipulación de cargas, número excesivo de cargas unitarias, etc.

Movimiento de torsión o de flexión del tronco.

- El esfuerzo puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Esfuerzo realizado con el cuerpo en posición inestable.
- Necesidad de modificar la posición de agarre con carga suspendida.
- Posturas mantenidas.

Figura 35: Movimiento de torsión incorrecto.



Fuente: <http://manejodecargas2010.blogspot.com/2010/11/factores-de-riesgos.html>

Condiciones del medio de trabajo:

- Espacio libre insuficiente.
- Suelo irregular, resbaladizo o con numerosos obstáculos.
- Suelo o punto de apoyo inestable.
- Plano de trabajo muy alto o muy bajo.
- Manipulación de cargas a distinto nivel.

Figura 36: Condiciones del medio de trabajo.



Fuente: <http://www.baquelite-liz.pt/es/cxpagr/index.html>

Otras condiciones adversas:

- Condiciones ambientales: temperatura, humedad, corrientes de aire, etc.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición a vibraciones

Organización de la actividad:

- Levantamiento.
- Frecuencia y duración de la manipulación.
- Reposo o recuperación insuficiente.
- Distancias de transporte muy grande.
- Ritmo de trabajo impuesto sin posibilidad de cambio.

Factores individuales:

- Aptitud física disminuida.

- Ropa inadecuada, calzado, guantes, EPI'S, etc.
- Formación e información insuficiente.
- Patologías dorso lumbares.

### **Tipos de riesgo.**

Los riesgos más frecuentes relacionados con una incorrecta manipulación manual de cargas son:

- **Sobre esfuerzos.** Esfuerzos que sobrepasan la capacidad de funcionamiento normal de nuestro organismo al manipular cargas de peso/volumen excesivo o de forma incorrecta.
- **Caída de objetos en manipulación.** Circunstancia imprevista y no deseada que se origina al perder la estabilidad los objetos durante su manipulación.
- **Fatiga física.** Situación de desgaste físico ocasionado por los esfuerzos realizados durante la manipulación por reiteración de la operación o por prolongación del tiempo en que se sostiene la carga.
- **Caídas al mismo o distinto nivel.** Por dificultades de paso o impedimento de visión, irregularidades del piso, etc.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.

### **Efectos del Riesgo.**

Las principales consecuencias derivadas de los esfuerzos y de las posturas realizadas en una incorrecta manipulación de cargas son:

Lesiones dorso lumbar.

- Se producen por sobre esfuerzos o malos hábitos durante la manipulación.
- Las más características son: ciáticas, lumbalgias, hernias discales, etc.
- Se producen cuando la carga soportada por la columna y la flexión hacia delante de la misma, oprimen y desplazan el núcleo central afectando a los nervios sensitivos.
- El deterioro progresivo que sufre el disco por envejecimiento y reiteración de maniobras inadecuadas con cargas, puede producir finalmente la disgregación del núcleo y el aplastamiento del disco tras un esfuerzo excesivo.

Distensiones y roturas musculares o de ligamentos.

- Tienen su origen en las limitaciones de músculos y ligamentos frente a esfuerzos dinámicos producidos en la manipulación de cargas excesivas o de manera brusca.
- La fatiga provocada por esfuerzos estáticos importantes (posturas inadecuadas o mantenidas), desplazamientos reiterados, y el peso y la altura de izado de carga pueden incrementar sensiblemente el riesgo de estas lesiones.
- Contusiones. Pueden ser producidas por golpes al caer los objetos que se manipulan debido a problemas de peso, volumen, dificultad de agarre, tropiezos, contactos inesperados, etc.
- Heridas y cortes. Ocasionados por contacto con resaltes, con la superficie o con objetos punzantes de la carga transportada.

### **Mitigación de riesgo.**

La existencia de un riesgo no tiene por qué implicar daños o accidentes necesariamente. Para evitar estos posibles efectos hay que controlar las situaciones teniendo en cuenta aspectos tales como:

Levantamiento de cargas:

- Evaluar la carga y analizar de que medios se dispone.
- Situarse junto a la carga, apoyar los pies firmemente, separándolos 50 cm y teniendo en cuenta el sentido del posterior desplazamiento.
- Flexionar las piernas doblando las rodillas.
- Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca.
- Cargar los cuerpos simétricamente.
- Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas manteniendo la espalda recta y alineada.
- Aprovechar el impulso, con suavidad, evitando tirones violentos.
- Poner en tensión los músculos del abdomen en los levantamientos, inspirando profundamente.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.

Figura 37: Levantamiento de correcto de cargas.



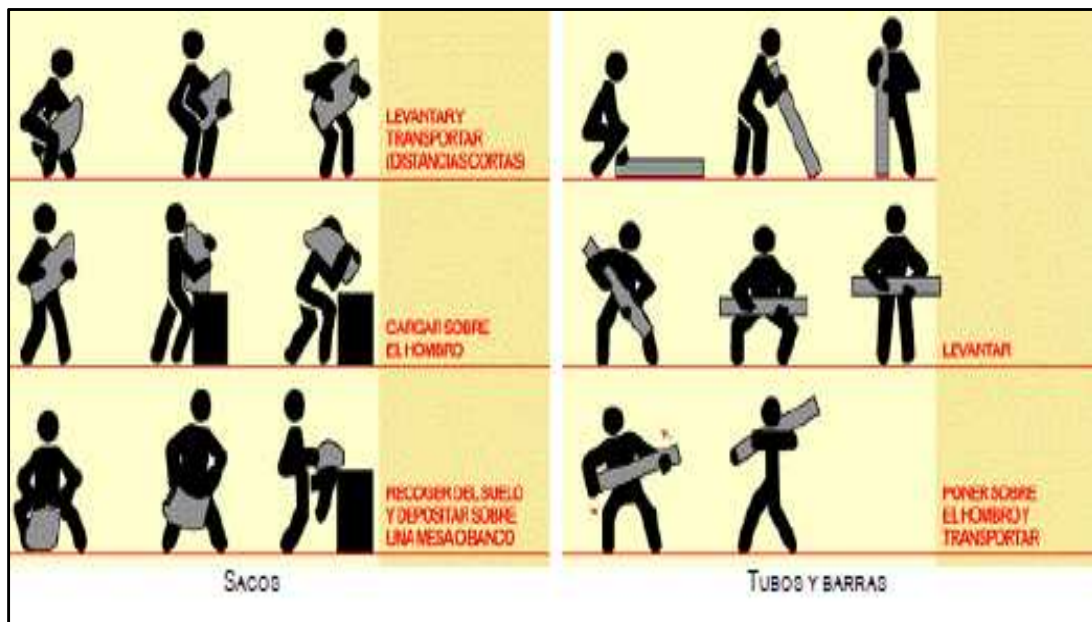
Fuente:

[http://www.upv.es/ccoo/Salud\\_Laboral/Guia\\_manipulacion\\_Cargas/G\\_cargas.htm](http://www.upv.es/ccoo/Salud_Laboral/Guia_manipulacion_Cargas/G_cargas.htm)

Transporte y sujeción de las cargas.

- Evaluar inicialmente la carga. Determinar qué se va a hacer con ella y analizar de qué medios se dispone.
- Transportar la carga manteniéndose erguido.
- Aproximar la carga al cuerpo.
- Trabajar con los brazos extendidos hacia abajo y lo más tensos posible.
- Evitar las torsiones con cargas. Se deberá girar todo el cuerpo mediante pequeños movimientos de los pies.
- Llevar la cabeza con el mentón ligeramente hacia adentro.
- Aprovechar el peso del cuerpo de forma efectiva para empujar los objetos o tirar de ellos.
- Utilizar siempre que sea posibles mecanismos auxiliares de elevación de cargas: cinchas, yugos, etc.

Figura 38: Transporte y sujeción de las cargas.



Fuente:

[http://www.upv.es/ccoo/Salud\\_Laboral/Guia\\_manipulacion\\_Cargas/G\\_cargas.htm](http://www.upv.es/ccoo/Salud_Laboral/Guia_manipulacion_Cargas/G_cargas.htm)

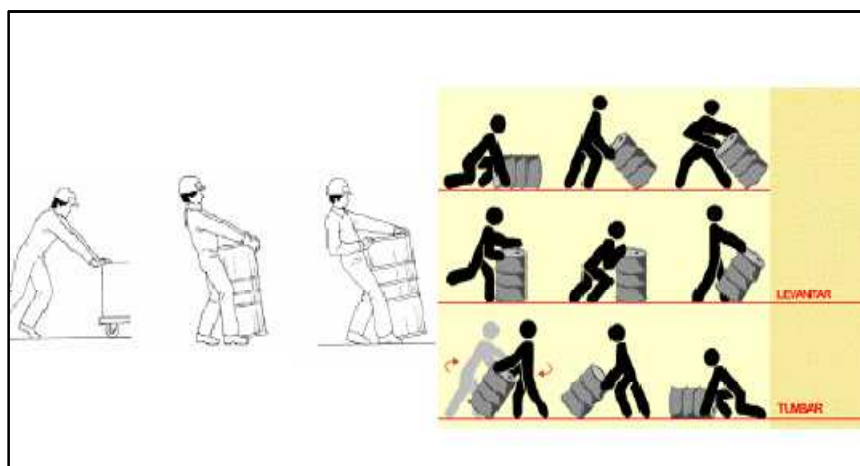
Transporte y sujeción de las cargas.

- Cuando el transporte se realice entre dos o más personas, la de atrás se desplazará ligeramente de manera que facilite su propia visibilidad. Es recomendable el andar a contrapié.
- En el caso de que el transporte se realice entre dos o más personas, se deberán situar de forma adecuada para un correcto reparto de la carga. (Por ejemplo: las personas de menos estatura se situarán delante, en el sentido de la marcha).

Fuerzas de empuje y tracción:

Independientemente de la intensidad de la fuerza, ésta no se aplicará correctamente si se empuja o tracción a una carga con las manos por debajo de la “altura de los nudillos”, o por encima del “nivel de los hombros”.

Figura 39: Fuerzas de empuje y tracción.



Fuente:

[http://www.upv.es/ccoo/Salud\\_Laboral/Guia\\_manipulacion\\_Cargas/G\\_cargas.htm](http://www.upv.es/ccoo/Salud_Laboral/Guia_manipulacion_Cargas/G_cargas.htm)

Transporte y sujeción de las cargas.

#### **Medidas preventivas de la manipulación manual de cargas:**

- Evitar la manipulación manual de cargas.
- Utilización de medios auxiliares.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Medidas organizativas que pueden evitar la manipulación manual de cargas.

#### **5.8.4.2 Movimiento corporal repetitivo.**

A pesar de las evidentes lagunas en el conocimiento de los mecanismos precisos que provocan las lesiones por movimientos repetitivos, existe un consenso generalizado acerca de su carácter multifactorial. Es decir, se considera que el riesgo de padecer enfermedades músculo-esqueléticas es la resultante de una interacción entre diversos factores: fisiológicos, mecánicos, individuales y psicosociales.

Desde el punto de vista de la intervención preventiva laboral, interesa analizar especialmente los factores biomecánicos y organizacionales susceptibles de ser modificados para mejorar las condiciones de trabajo.



Entre los primeros, destacan la repetitividad, la fuerza y la postura. La realización de movimientos rápidos de forma repetida aun cuando no supongan un gran esfuerzo físico (P.E. empaquetado, mecanografía), el mantenimiento de una postura que suponga la contracción muscular continua de una parte del cuerpo (P.E. mobiliario inadecuado) o la realización de esfuerzos más o menos bruscos con un determinado grupo muscular (P.E. amasar) y la manipulación de cargas, pueden generar alteraciones por sobrecarga en las distintas estructuras del sistema músculo-esquelético a nivel de los hombros, la nuca o los miembros superiores.

Hay, sin embargo, otros factores de riesgo. Se trata de factores psicosociales, muy relacionados con la organización del trabajo, que se han demostrado importantes. El trabajo monótono, la falta de control sobre la propia tarea, las malas relaciones sociales de trabajo, la penalidad percibida o la presión de tiempo, son factores que influyen en la aparición de lesiones músculo-esqueléticas<sup>2</sup>.

Según este autor, existen dos formas posibles de influencia de los factores psicosociales:

- Influencia directa en la carga mecánica (P.E. la presión de tiempo obliga a realizar movimientos apresurados);
- Influencia del estrés generado por estos factores en la aparición de síntomas músculo-esqueléticos, bien por provocar un aumento del tono muscular o bien condicionando una mayor percepción subjetiva de síntomas.

La interacción entre la carga física de trabajo y las condiciones psicosociales siguen aún sin esclarecerse de manera definitiva. Sin embargo, la evidencia sobre la correlación entre estos dos tipos de factores con las enfermedades músculo-esqueléticas es más que suficiente para diseñar estrategias de prevención.

Se ha propuesto un modelo dosis-respuesta para explicar estas alteraciones en base a cuatro variables<sup>3</sup>:

---

<sup>2</sup> Citado en:

<http://www.prevencionlaboral.org/pdf/riesgos%20psicosociales/Guia%20de%20prevencion%20de%20riesgos%20psicosociales.pdf>

<sup>3</sup> Citado en: Ayala M. Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos. Instituto de Bioquímica de Valencia. Madrid. 1996

- Exposición: factores externos y exigencias del trabajo (diseño del puesto de trabajo, cargas, ritmos, etc.).
- Dosis: alteraciones internas (deformaciones mecánicas, cambios metabólicos o psicológicos).
- Respuesta: manifestaciones provocadas por una determinada dosis (adaptación o desadaptación).
- Capacidad: variabilidad de respuesta individual.

Modelos como éste tienen la virtualidad de ofrecer un marco de interpretación del carácter multifactorial del problema y de integrar las distintas interacciones entre factores individuales y ambientales, laborales y extra laborales, biomecánicos y psicosociales. Su utilidad como marco de referencia puede abarcar tanto la investigación como la planificación y evaluación de la prevención.

### **Daños a la salud**

Las lesiones por movimientos repetitivos se desarrollan generalmente en distintas etapas. La fatiga y las molestias iniciales suelen ser moderadas. Sin embargo, la exposición repetida a los factores de riesgo descritos provoca un proceso de degradación progresiva que conlleva dolores más graves y acaba comprometiendo la actividad cotidiana. Finalmente, aparece una incapacidad crónica que reduce las capacidades físicas normales de la persona y afecta seriamente su calidad de vida, lo cual suele ser causa a su vez de alteraciones psíquicas sobreañadidas como la depresión. Todo ello puede considerarse paradigmático del concepto de desgaste que ha sido propuesto para englobar la "*pérdida de capacidades efectivas y/o potenciales biológicas y psíquicas*" relacionadas con el trabajo<sup>4</sup>

Ya se ha comentado la dificultad de establecer criterios unificados para la catalogación clínica de las distintas lesiones que agrupamos bajo la denominación de enfermedades músculo esquelético. Con todo, entre las entidades diagnósticas más frecuentes podemos encontrar las siguientes:

---

<sup>4</sup> Citado en: Bongers P.M. et al. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. Scand J Work Environ Health 1993; 19: 297-321

- Tendinitis: inflamación de los tendones, por compresión o rozamiento repetidos, que puede limitar seriamente la capacidad de movimiento (tendinitis escápula-humeral por tareas repetitivas con los brazos por encima de los hombros).
- Tenosinovitis: inflamación de las vainas tendinosas que limita la movilidad del tendón por falta de lubricación ( "síndrome de QUERVAIN" con afectación del pulgar por utilización repetida de la pinza pulgar-índice).
- Epicondilitis: inflamación dolorosa del codo por la realización de trabajos repetitivos con objetos que se sujetan por el mango (manejo del martillo, trabajos de albañilería).
- Síndrome del túnel carpiano: compresión del nervio mediano en la muñeca, a su paso por un estrecho canal óseo, debida a trabajos repetitivos que exigen fuerza en una postura incómoda o por utilización de herramientas vibrátiles (cajeras, costureras, soldadores, montadores de componentes eléctricos, planchistas).
- Espondilitis cervical: inflamación de las articulaciones de la nuca con estrechamiento de los discos intervertebrales y posterior degeneración de las propias vértebras por sobrecarga mecánica (dentistas, mineros, trabajadores de mataderos, oficinistas).

Además de estas entidades clínicas precisas, podemos encontrarnos con síndromes dolorosos difusos, de muy difícil objetivación (mialgias), aunque no por ello menos reales. Respecto al mecanismo de producción de estas lesiones, se han formulado diferentes hipótesis<sup>5</sup>.

Así, se afirma que el trabajo monótono y repetitivo prolongado puede provocar una disminución de la resistencia muscular con aparición de micro lesiones en las fibras rojas que se agravan a causa de una alteración del aprovisionamiento de nutrientes y de oxígeno. Otra posibilidad sugiere que los pequeños grupos musculares funcionan sólo mientras los esfuerzos son débiles por lo que determinadas tareas afectarían continuamente a las mismas unidades musculares provocando lesiones por sobrecarga incluso a pesar de ser aparentemente poco fatigosas.

Complementariamente, se apunta que el problema no sería tanto la activación muscular sino la insuficiente recuperación entre las contracciones, con lo que el elemento clave sería la duración de las pausas.

---

<sup>5</sup> Citado en: Anónimo. Les mécanismes des LER nesontpaspleinementcompris. Euro-Revue 1994; prototype: 15-17

Se proponen también, como ya se ha apuntado, modelos explicativos de la interacción entre la carga fisiológica y los factores psicosociales. En este contexto, parece demostrado experimentalmente que altas exigencias psíquicas conllevan un aumento de la tensión muscular en nuca y hombros que puede predisponer a la aparición de lesiones.

### **Estrategias preventivas para la mitigación de riesgo.**

Las lesiones por movimientos repetitivos son evitables y están explícitamente contempladas en los principios de actuación preventiva formulados por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (*“atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud”*).

En este sentido, la estrategia más eficaz es la prevención primaria en el momento del diseño de la tarea o, como mínimo, la intervención precoz en las etapas iniciales (prevención secundaria) con el fin de frenar la progresión de las lesiones hacia la cronicidad. Precisamente el insuficiente conocimiento sobre los mecanismos de carnificación hace inviables otras estrategias del tipo de la readaptación una vez establecida la lesión, que representan siempre una alternativa problemática y costosa.

También se han demostrado poco eficaces las estrategias encaminadas a la selección del personal en base a la fuerza muscular o a su condición física las cuales, además, tienen como efecto perverso adicional la desatención a la mejora de las condiciones de trabajo.

Por otra parte, se estima que la recuperación de la inversión en mejoras de las condiciones de trabajo para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas es relativamente rápida, obteniéndose beneficios en pocos meses tanto por la disminución del absentismo como por el aumento de la eficacia productiva, además del ahorro en compensaciones por incapacidad.

La prevención debe orientarse, pues, al control de los factores de riesgo. Es decir, a la mejora de las condiciones de trabajo tanto físicas como psíquicas, por lo que deben plantearse dos tipos de intervenciones:

- Ergonómicas: encaminadas a la modificación del diseño de puestos y herramientas de trabajo, a la corrección de posturas incómodas, a la mejora de equipamientos, a la planificación de las pausas y, en definitiva, a la introducción de una concepción ergonómica de los sistemas de producción.
- Organizativas: como por ejemplo, aumentar la variedad y el contenido de las tareas, promover sistemas de rotación, dar una mayor autonomía a los trabajadores, fomentar el trabajo en equipo, adecuar los ritmos de trabajo a las capacidades individuales y mejorar, en general, las relaciones laborales.

La aplicación de estas medidas requiere previamente identificar y evaluar las situaciones de riesgo. Es decir, en las distintas empresas se deben seleccionar las tareas y puestos de trabajo con exposición a riesgo de lesiones por movimientos repetitivos, estudiar cuál es el nivel de exposición en cada uno de ellos y decidir en qué casos es necesario aplicar medidas de corrección.

En este terreno, es fundamental saber cuánto riesgo es demasiado riesgo, cuándo una carga es excesiva, un ritmo demasiado elevado o una repetición demasiado frecuente.

#### **5.8.4.3** *Requisitos ergonómicos para equipos en trabajo con computadoras.*

##### **Acondicionamiento de los cables**

En la mayor parte de los laboratorios y talleres de la FIE, se encuentra este tipo de inconvenientes por falta de organización y desconocimiento de tener un excelente orden en las máquinas, para ello se propone seguir las siguientes propuestas que nos ayuden en la distribución y colocación de los diversos tipos de cables (de energía eléctrica, líneas telefónicas y de transmisión de datos) debe ser cuidadosamente considerado.

Los requerimientos esenciales en este sentido son los siguientes:

- Garantizar la seguridad para el usuario mediante el adecuado mantenimiento de los cables y conexiones.
- Mantener separados los cables eléctricos de los de datos.
- Emplear longitudes de cable suficientes para permitir futuros cambios.

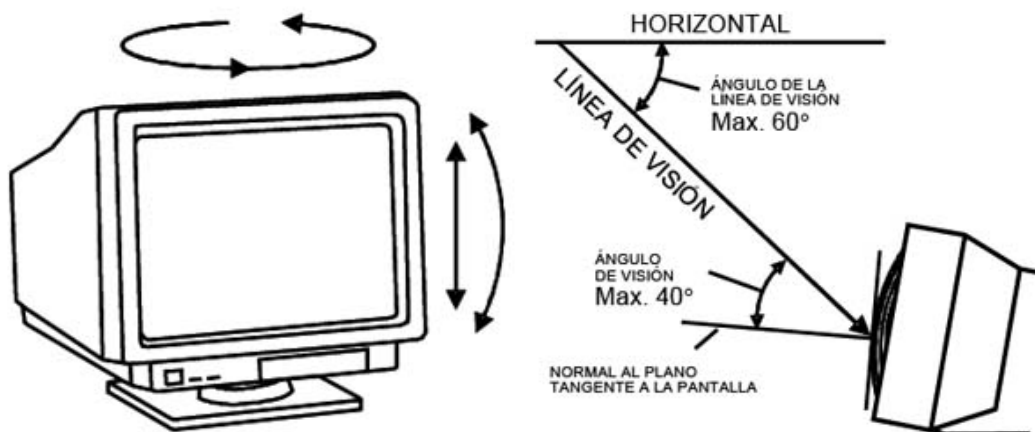
- Facilitar el acceso y mantenimiento de los cables sin interrupción de las actividades de trabajo.

### La pantalla.

El usuario debe poder girar, inclinar y balancear la pantalla con objeto de evitar reflejos, minimizar el esfuerzo de acomodación visual y mantener una postura de trabajo natural.

También es recomendable la posibilidad de ajustar la altura de la pantalla con el fin de optimizar los ángulos de visión, la pantalla de datos debe permitir los siguientes movimientos: rotación horizontal libre (90°), altura libre, inclinación vertical aproximadamente 15° (lo que permite orientar la pantalla con relación a las demás fuentes luminosas y evitar los reflejos parásitos).

Figura 40: Posición de la pantalla



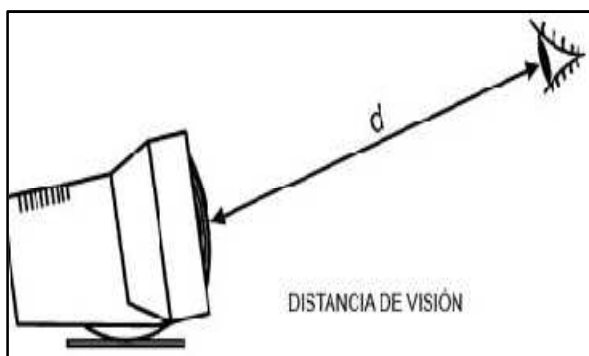
Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

Las operaciones de ajuste pueden realizarse de varias maneras: mediante mecanismos que formen parte del monitor de la pantalla, mediante dispositivos auxiliares acoplados al soporte de apoyo del monitor, etc. Dichos mecanismos deben ser de fácil manejo y no presentar ninguna ambigüedad en su actuación.

### La distancia visual.

La pantalla, el teclado y los documentos escritos con los que trabaja el operador de pantallas de visualización deberían encontrarse, respectivamente, a una distancia similar de los ojos para evitar la fatiga visual, la distancia visual óptima debe estar entre los 450 y 550 mm, con un máximo de 700 mm, para casos excepcionales, para las tareas habituales la distancia de visión, **d**, **no debe ser inferior a 400 mm** En ciertas aplicaciones especiales (como, por ejemplo, en pantallas táctiles) esa distancia de visión no debe ser inferior a 300 mm

Figura 41: Distancia de visión.

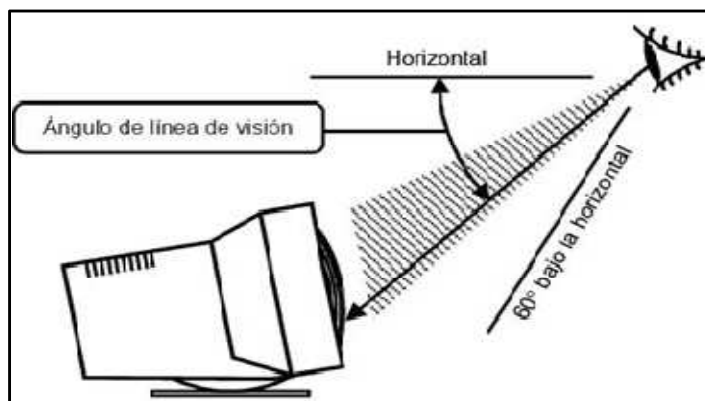


Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

En cualquier caso, si la tarea requiere una lectura frecuente de la pantalla, el diseño del puesto debe permitir la colocación de ésta a una distancia tal que la altura de los caracteres subtienda un ángulo de 20 a 22 minutos de arco

### Ángulo de la línea de visión

Figura 42: Angulo de la línea de visión.



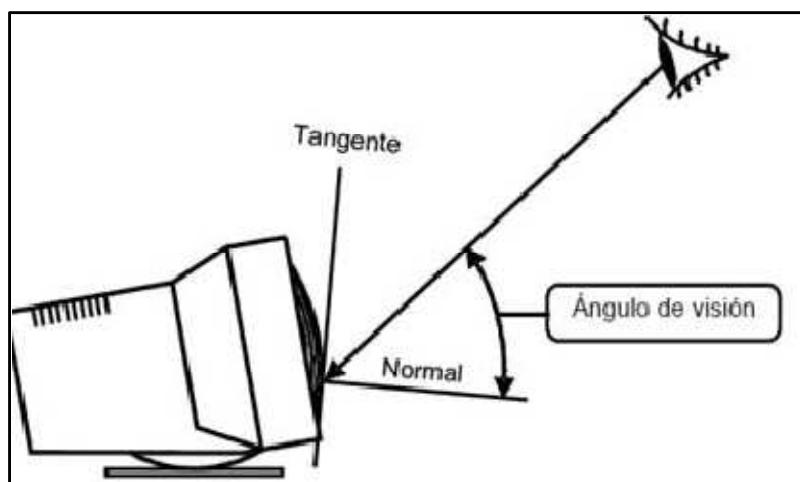
Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

Debe ser factible orientar la pantalla de manera que las áreas vistas habitualmente puedan serlo bajo ángulos comprendidos entre la línea de visión horizontal y la trazada a  $60^\circ$  bajo la horizontal.

### El ángulo de visual.

El ángulo visual óptimo para que el operador de pantallas de visualización trabaje en posición sentada debe estar comprendido entre  $10^\circ$  y  $20^\circ$  por debajo de la horizontal.

Figura 43: Ángulo de visión.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

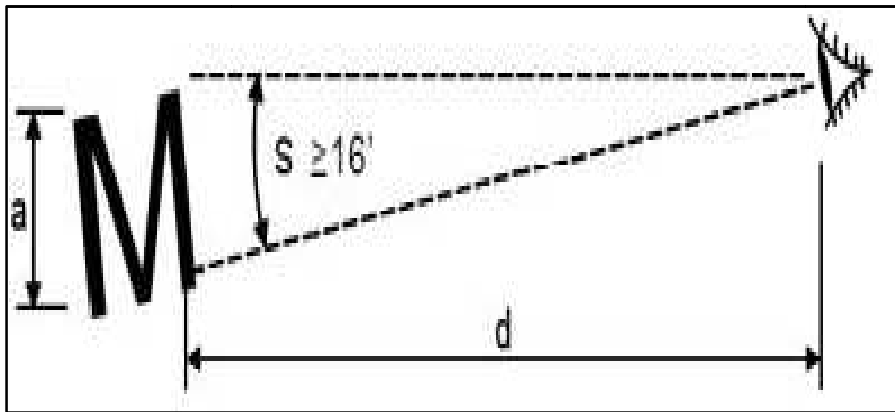
La pantalla debe ser legible con ángulos de visión de hasta  $40^\circ$ , trazados entre la línea de visión y la perpendicular a la superficie de la pantalla en cualquier punto de la misma. En todo caso, para mejorar la visualización de la pantalla es deseable que la curvatura de su superficie sea lo menor posible, es decir, lo más plana posible. Ello también contribuirá a reducir los reflejos molestos provocados en la pantalla por las eventuales fuentes luminosas del entorno.

### Características de los símbolos alfanuméricos representados en pantalla.

Estos aspectos han de ser examinados a la hora de adquirir los monitores de visualización, considerando al mismo tiempo la posibilidad de cambiar las características y tamaño de los caracteres a través del software utilizado.



Figura 44: Tamaño de los caracteres.

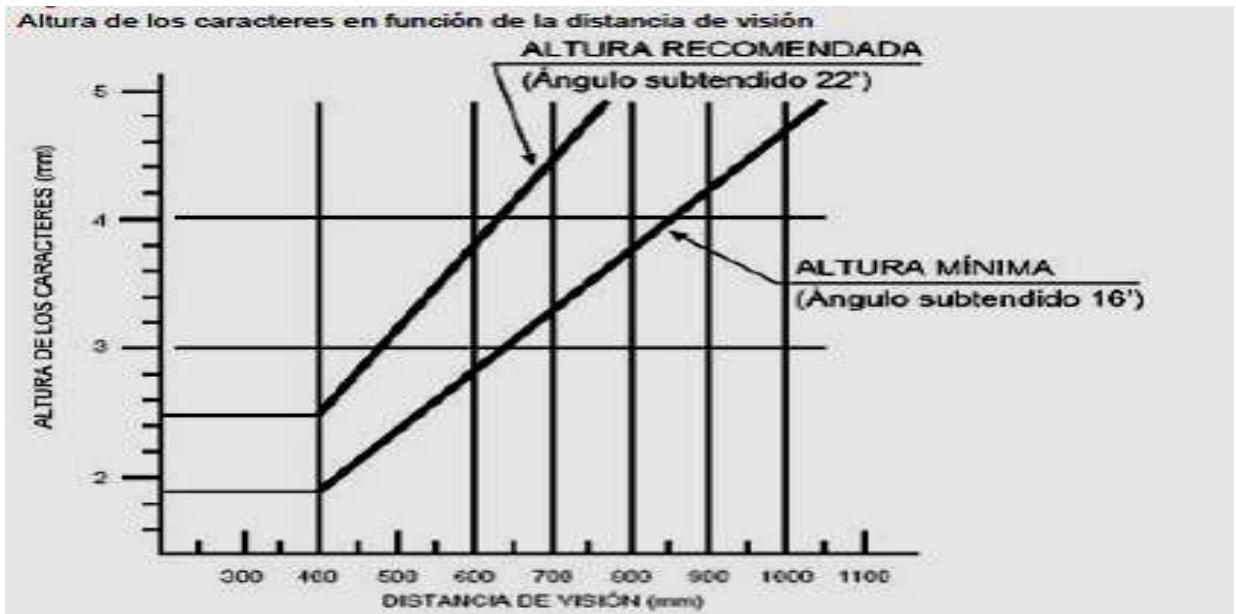


Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

La altura, **a**, requerida para los caracteres depende de la distancia de visión, **d** (ambos parámetros determinan el ángulo **s**, subtendido por los caracteres).

Para la mayoría de las tareas se recomienda que dicho ángulo, **s**, esté comprendido **entre 20 y 22 minutos de arco**. El mínimo admisible (para lectura ocasional, notas a pie de página, etc.) es de 16 minutos de arco.

Figura 45: Altura de los caracteres.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

## **El asiento.**

La silla debe tener cinco patas para darle estabilidad, y ruedas que faciliten su desplazamiento. El asiento debe ser muy flexible, debe estar situado entre 38 y 48 cm. del suelo y debe medir 40 cm. de profundidad, el respaldo debe medir de 20 a 30 cm. Y debe ser regulable en altura y giratorio.

El operador debe disponer de un reposapiés, perfectamente graduable a tres alturas distintas.

La función de una buena silla de trabajo es proporcionar un soporte estable al cuerpo, con una postura confortable, durante un periodo de tiempo fisiológicamente apropiado para la actividad que se realiza.

## **Características de la silla de trabajo**

Los principales requisitos para la silla de trabajo son los siguientes:

- La altura del asiento debe ser ajustable y cubrir el rango necesario para la población de usuarios.
- La profundidad del asiento se debe poder regular de tal forma que sea ligeramente inferior a la longitud del muslo, con el fin de que el usuario pueda usar eficazmente el respaldo sin que el borde de la silla presione la parte posterior de las piernas.
- La anchura del asiento debe adecuarse a la anchura de las caderas.
- Cuando existan apoyabrazos, la distancia entre ellos deberá ser suficiente para los usuarios con caderas más anchas.

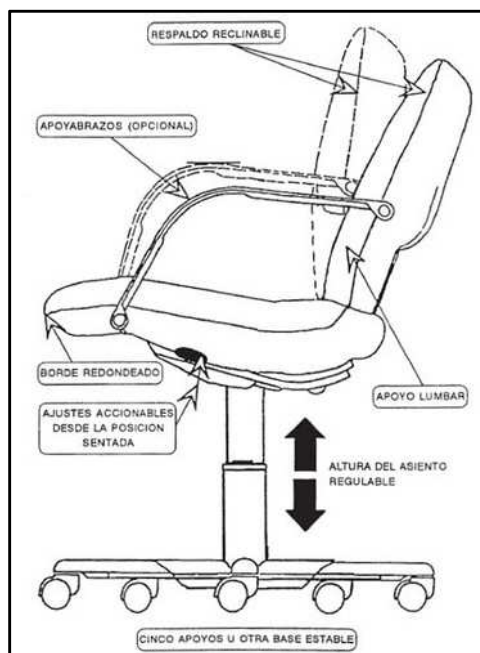
El respaldo debe tener una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar (parte baja de la espalda) y su altura debe ser ajustable para cubrir el rango necesario para la población de usuarios. Como regla general, son preferibles los respaldos que den también soporte a la parte superior de la espalda.

La regulación de la inclinación del respaldo debe cubrir la necesidad de adoptar diferentes grados de inclinación, con arreglo a los requerimientos de la tarea y al tiempo de ocupación (que puede requerir cambios posturales).

Todos los mecanismos de ajuste deben ser fáciles de manejar y de accionar desde la posición sentada sin excesivo esfuerzo. Asimismo, deben estar contruidos a prueba de cambios no intencionados.

Es recomendable que el asiento y el respaldo estén recubiertos de un material transpirable y tengan los bordes redondeados.

Figura 46: Características de la silla de trabajo.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

### Las sillas con ruedas

Se recomienda la utilización de sillas dotadas de ruedas en los apoyos en los puestos con equipos de cómputo. El tipo de ruedas debe adecuarse a la clase de suelo existente y a la naturaleza de la tarea. La resistencia de las ruedas a iniciar el movimiento debe ser suficiente para evitar desplazamientos involuntarios en superficies de suelo lisas.

### La mesa.

La mesa de trabajo es tanto o más importante que la silla para prevenir determinadas molestias, sobre todo las relativas a la zona del cuello y de los hombros, que son

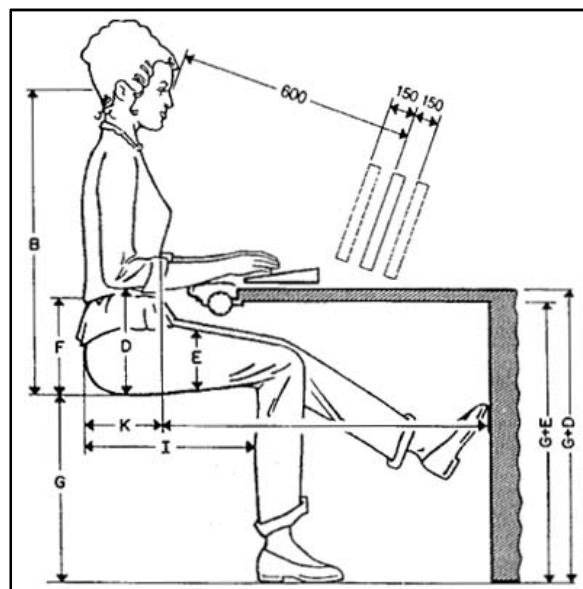
precisamente los problemas más frecuentes en las oficinas. Las dimensiones del tablero de la mesa determinan la posibilidad de distribuir adecuadamente los elementos de trabajo, especialmente el ordenador, evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza.

El espacio libre debajo de la mesa determina la posibilidad de aprovechar mejor la mesa y favorece la movilidad. Otras características de la mesa, como sus acabados, están relacionadas con cuestiones de seguridad (bordes y esquinas redondeadas, electrificación para evitar la existencia de cables sueltos, etc.).

### Espacio libre bajo el tablero

Para el trabajo en posición sentado debe habilitarse el suficiente espacio para los miembros inferiores (muslos, rodillas y pies). Si el mobiliario dispone de tableros ajustables en altura el rango de regulación estará comprendido entre el 5 percentil femenino y el 95 percentil masculino de la población de potenciales usuarios. Si dichos tableros no son ajustables, el espacio previsto para los miembros inferiores debe alcanzar el 95 percentil masculino.

Figura 47: Espacio libre bajo el tablero.



Fuente: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

Para las personas cuyas dimensiones se sitúen fuera de dicho límite será necesario recurrir a una adaptación individualizada (por ejemplo con mobiliario hecho a medida).

Por otro lado, la superficie de la mesa debe ser suficiente para poder colocar cómodamente los distintos elementos de trabajo; concretamente, la profundidad del tablero de la mesa debe ser suficiente para poder colocar el monitor (a la distancia adecuada) y, delante de él, el teclado y el espacio de reposa-manos delante de este último, la figura muestra las dimensiones necesarias para el diseño del puesto usando los datos antropométricos de la población de usuarios. La distancia visual óptima ( $600 \pm 150\text{mm.}$ ) se ha elegido para conseguir el máximo confort visual para unas dimensiones razonables del puesto.

### **El teclado.**

El teclado debe ser móvil, con teclas mates, fáciles de limpiar y ligeramente curvadas (cóncavas). Se recomienda que la altura de la fila central del teclado respecto del suelo esté comprendida entre 60 y 75 cm.

### **Requerimientos de diseño para el teclado**

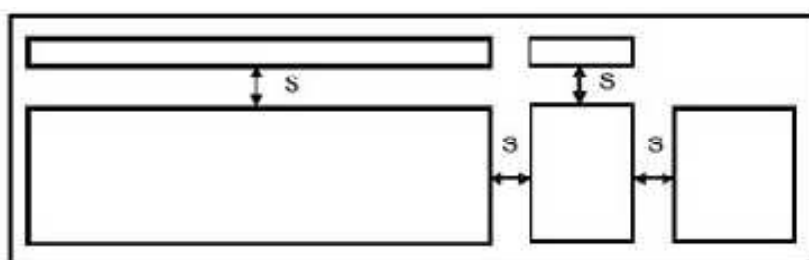
El objetivo de un diseño correcto del teclado es lograr que el usuario pueda localizar y accionar las teclas con rapidez y precisión sin que ello le ocasione molestias o di confort. Ciertas características del teclado, tales como su espesor, inclinación, etc., pueden influir en la adopción de posturas incorrectas por parte del usuario. El empleo de teclados separados de la pantalla puede reducir estos riesgos.

### **Soporte para las manos**

Si el diseño incluye un soporte para las manos **su profundidad debe ser  $\geq 100\text{ mm}$** , desde el borde hasta la primera fila de teclas.

Si no existe dicho soporte, la primera fila de teclas debe estar tan cerca como sea posible del borde frontal del teclado (usando la mesa como soporte de las manos).

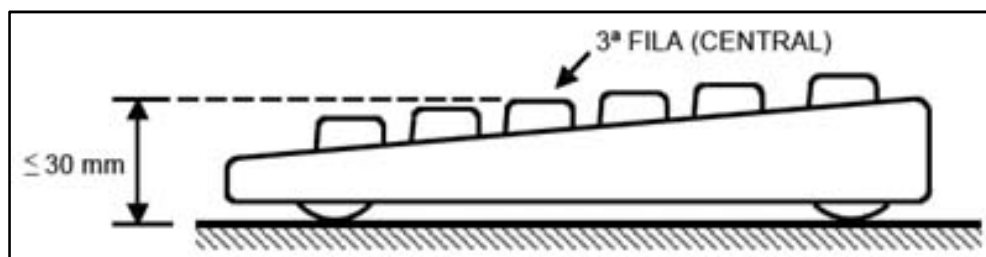
Figura 48: Separación de las secciones del teclado.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

Las principales secciones del teclado deberán tener una separación, **s**, vertical y horizontal, de al menos la mitad de la anchura de una tecla.

Figura 49: Teclado.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

### Altura del teclado

El teclado debe tener una posición en su ajuste donde la altura de la tercera fila de teclas (fila central) no exceda de **30 mm** sobre la superficie-soporte de trabajo.

### Inclinación del teclado.

En general, la inclinación debe estar comprendida entre **0 y 25 grados** respecto al plano horizontal. Su inclinación no debe exceder de los 15 grados respecto al plano horizontal cuando la altura de la fila central de teclas (3ª fila) sea de 30 mm

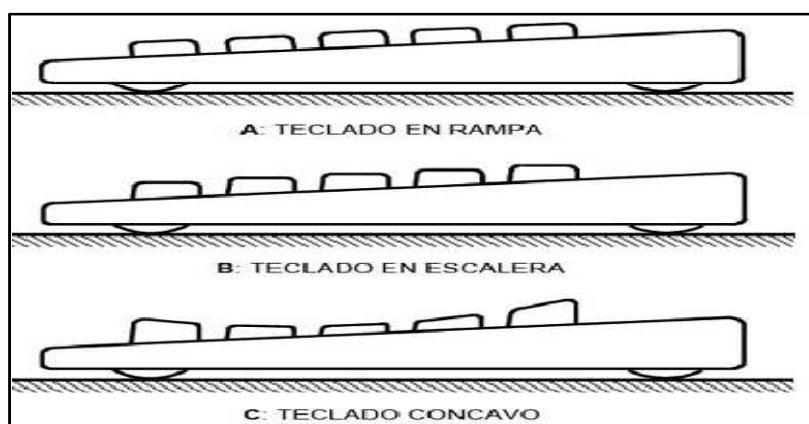
### Mecanismos de ajuste

Es preferible la utilización de teclados con inclinación regulable, siempre que los mecanismos de ajuste no comprometan su estabilidad ni requieran el empleo de herramientas.

### Movilidad del teclado

El teclado debe poder moverse con facilidad dentro del área de trabajo. Salvo en aplicaciones especiales se deberá poder desconectar y separar del resto del equipo.

Figura 50: Forma del perfil del teclado.



Fuente: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

Se pueden considerar aceptables los distintos diseños mostrados en la figura

### Características de las superficies y materiales del teclado

Las superficies visibles del teclado no deben originar reflejos molestos. Para el cuerpo del teclado deben utilizarse tonos neutros (no excesivamente claros u oscuros), se recomienda la impresión de caracteres oscuros sobre fondo claro en las teclas. El cuerpo del teclado no debe presentar bordes o esquinas agudas.

### Requerimientos de diseño para las teclas

- Distancia vertical y horizontal entre teclas adyacentes.  
Para la sección alfanumérica:  $19 \pm 1$  mm.

Para cualquier tecla:  $\geq 15$  mm.

Esas distancias no se aplican a las teclas especiales que ocupan más de una posición en sentido vertical u horizontal en el teclado.

- Tamaño de las teclas numéricas y alfanuméricas

Superficie de la cara superior:  $\geq 110$  mm<sup>2</sup>

Anchura: de 12 a 15 mm.

- Desplazamiento de las teclas

Intervalo admisible: de 1,5 a 6 mm.

Intervalo recomendable: de 2 a 4 mm.

- Fuerza de accionamiento

Intervalo admisible: de 0,25 a 1,5 Nw

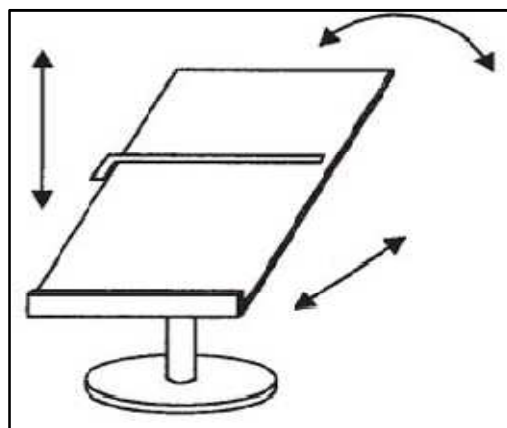
Intervalo recomendable: de 0,5 a 0,8 Nw

La fuerza de accionamiento debe ser la misma para todas las teclas.

### **El porta documentos.**

Es conveniente la instalación de un porta documentos al lado de la pantalla y a su misma altura pues de esta forma se acerca el documento escrito a la vista del operador sin obligarle a adoptar posturas incorrectas; asimismo el movimiento del cuello cuando mira a la pantalla y a los documentos se realiza en un plano horizontal, que es mucho menos perjudicial que el vertical., mediante este dispositivo es posible colocar el documento a una altura y distancia visual similares a las que tiene la pantalla, reduciendo de esta forma los esfuerzos de acomodación visual.

Figura 51: El porta documentos.



Fuente: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)



El atril o porta documentos debe reunir las siguientes características:

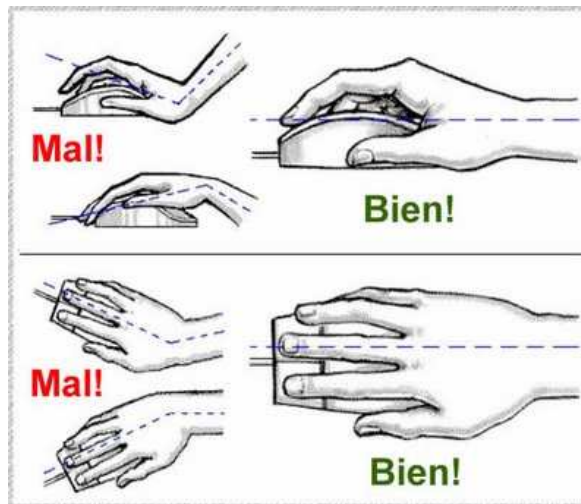
- Ser ajustable en altura, inclinación y distancia.
- Tener suficiente tamaño para acomodar los documentos, (preferiblemente unos 10mm menor que los documentos para facilitar el paso de hojas).
- El soporte donde descansa el documento debe ser opaco y con una superficie de baja reflectancia.
- Tener resistencia suficiente para soportar el peso de los documentos y permanecer libre de movimientos u oscilaciones.

### **Ratón de ordenador**

Los requerimientos ergonómicos esenciales para el diseño del ratón de ordenador son los siguientes:

- La configuración del ratón debe adaptarse a la curva de la mano y su tamaño al 5 percentil de la población de usuarios.
- **La situación de la bola en el cuerpo del ratón debe estar bajo los dedos, más que bajo la palma de la mano.**
- El movimiento del ratón debe resultar fácil y la superficie sobre la que descansa debe permitir su libre movimiento durante el trabajo, aunque presentando alguna resistencia para evitar que el ratón se deslice en los tableros ligeramente inclinados.
- Los pulsadores de activación deben moverse en sentido perpendicular a la base del ratón, y su accionamiento no debe afectar a la posición del ratón en el plano de trabajo.
- El manejo del ratón debe permitir el apoyo de parte de los dedos, mano o muñeca en la mesa de trabajo con el fin de lograr un accionamiento más preciso y, en su caso, poder mantenerse parado.
- La sincronización de movimientos entre el ratón y el cursor de pantalla debe ser independiente de la posición.
- La retroacción visual desde la pantalla debe ser lo suficientemente rápida.
- El manejo del ratón debe ser posible tanto para diestros como para zurdos.
- Cualquier cable de entrada no debe situarse nunca entre la mano y la superficie de la mesa.

Figura 52: Mouse.



Fuente: <http://condoritania-cst.blogspot.com/>

### Soporte de manos y muñecas

Este soporte, destinado a reducir la carga estática de los miembros superiores, puede conseguirse de diversas formas:

- Dejando suficiente espacio entre el borde del teclado y el de la mesa.
- Utilizando modelos de teclado con soporte de manos incorporado.
- Introduciendo un soporte auxiliar separado del teclado.

En cualquiera de los casos el soporte debe reunir las siguientes características:

- Profundidad comprendida entre 50 y 120 mm
- Longitud mínima igual a la del teclado.
- Geometría adaptada a la altura e inclinación de la superficie del teclado.
- No restringir el accionamiento del teclado ni la postura del usuario.
- Sus aristas y esquinas deben ser redondeadas.
- Debe permanecer estable durante su utilización.

#### 5.8.4.4 Posición forzada

Las normas de diseño especifican los parámetros necesarios en términos de exigencias de ejecución de la tarea, espacio requerido para el cuerpo, posturas adecuadas y bienestar del operador.

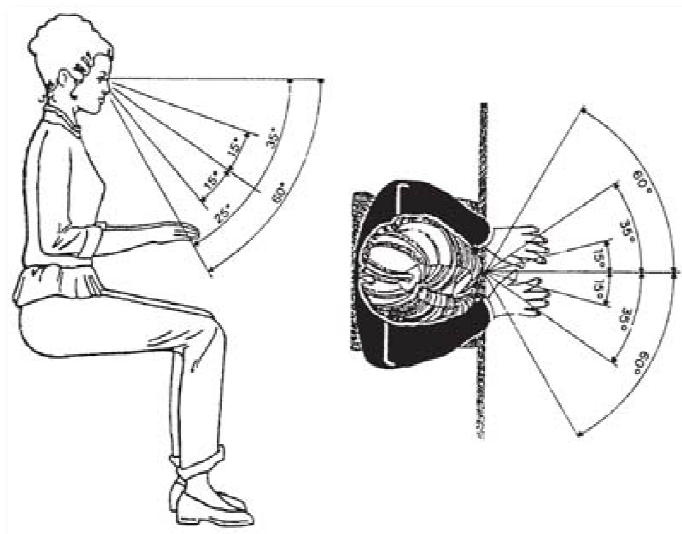
Uno de los principios más importantes, para el diseño del puesto, es la necesidad de propiciar el movimiento, minimizando las posturas estáticas prolongadas y permitiendo los cambios de posición de los miembros superiores e inferiores del cuerpo.

### La postura de referencia

Con el fin de poder especificar los datos antropométricos necesarios para establecer los requerimientos dimensionales del puesto, es preciso definir la postura estándar o de referencia para los puestos con equipos de computación. Dicha postura se establece únicamente a efectos de diseño y no significa que sea la postura óptima que deba ser mantenida durante el trabajo sedentario.

La definición de la postura de referencia es la siguiente:

Figura 53: Ángulos de posturas de referencia.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

- Muslos aproximadamente horizontales y piernas verticales.
- Brazos verticales y antebrazos horizontales, formando ángulo recto desde el codo.
- Manos relajadas, sin extensión ni desviación lateral.
- Columna vertebral recta.
- Planta del pie en ángulo recto respecto a la pierna.
- Línea de visión paralela al plano horizontal.
- Línea de los hombros paralela al plano frontal (sin torsión del tronco).

- Ángulo de la línea de visión menor de 60° bajo la horizontal.

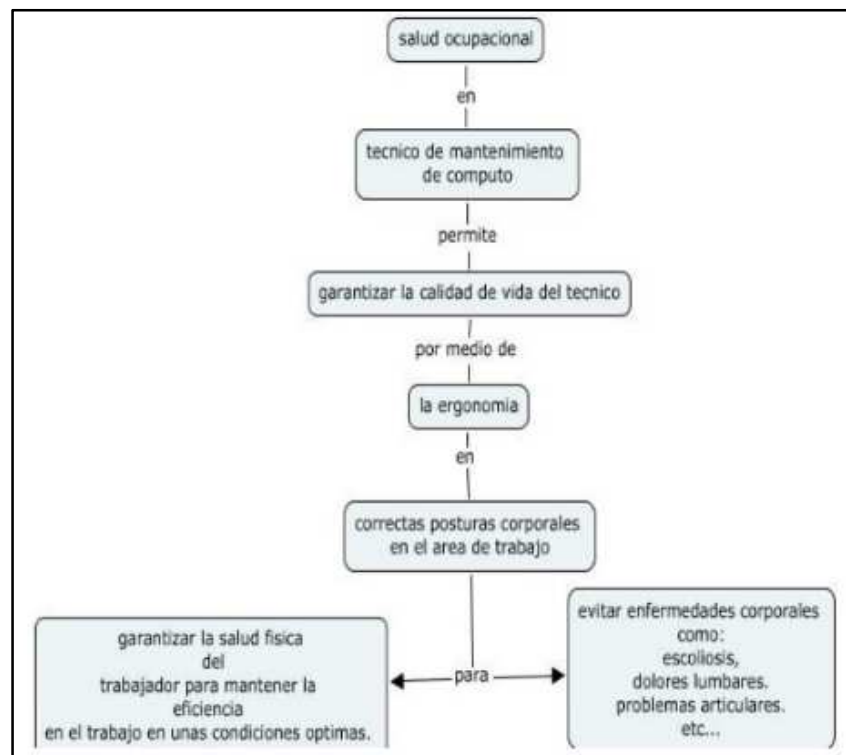
### Enfermedades causadas por malas posturas.

. Las dolencias de la columna al agacharse:

- Cuando nos mantenemos mucho tiempo en la misma posición, ya sea de pie, sentado o acostado.
- Cuando adoptamos determinadas posturas que aumentan sus curvas fisiológicas.
- Cuando realizamos grandes esfuerzos, o pequeños, pero muy repetidos.
- Cuando realizamos movimientos bruscos o adoptamos posturas muy forzadas.

Levantarse objetos pesados incorrectamente puede ocasionar esguinces de ligamentos, distensión muscular y la hernia de un disco de la columna, esto ocurre cuando el disco entre sus huesos se sale y presiona los nervios al hacer fuerza.

Figura 54: Salud ocupacional.



Fuente:[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf)

## **Enfermedades que Puede Desarrollar un Técnico en Mantenimiento de Computación.**

En los procesos de mantenimiento se requiere agacharse muy frecuente mente para levantar torres o computadoras, como se ha estudiado con anterioridad el no saber adoptar la postura correcta para ejecutar esta acción puede desembocar a enfermedades asociadas al levantamiento indebido de objetos, como lo son las herramientas discales.

Debido a las largas horas de un técnico puede permanecer sentado, si no adopta la postura correcta como se ha indicado anterior mente al permanecer sentado, tiene alto riesgo de padecer deformaciones de la columna con el paso del tiempo o incluso desarrollar obesidad por el sedentarismo.

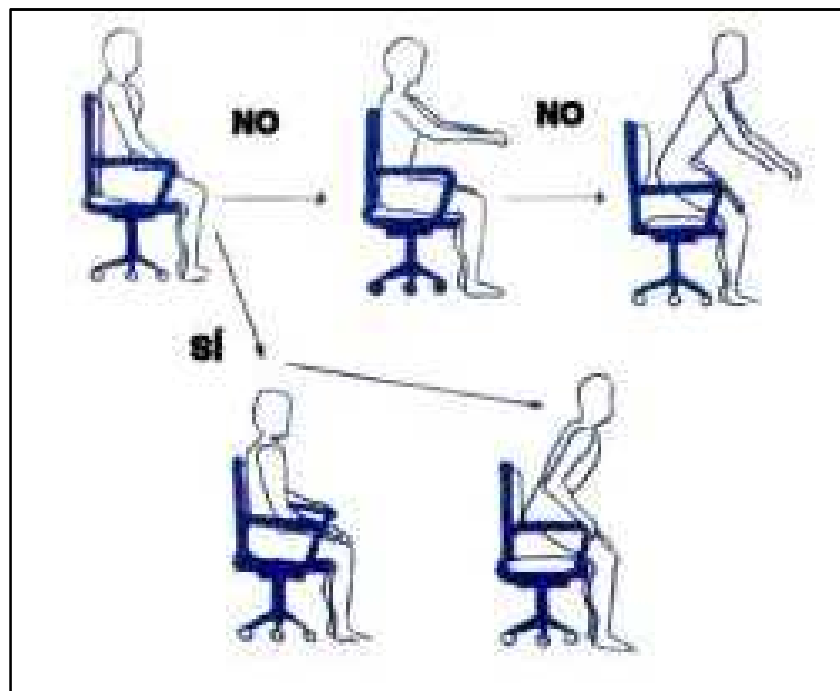
### **Beneficios de agacharse correctamente.**

Las correctas posturas al agacharse, y en mayor medida si se requiere levantar pesos ayudan a evitar que se produzcan dolores lumbares así como las diferentes problemáticas asociadas a inadecuadas movimientos como: lumbago, prolapso uterino, hernia discal, etc.

### **Levantarse o sentarse de una silla o sillón:**

- Para levantarnos, primero apoyar las manos en el reposa brazos, borde del asiento, músculos o rodillas.
- Luego, desplazarse hacia el borde anterior del asiento, retrasando ligeramente una de los pies, que sirve para apoyarnos e impulsamos para levantarnos.
- Debemos evitar levantarnos de un salto, sin apoyo alguno.
- Para sentarnos, debemos usar también los apoyos, y dejarnos caer suavemente. No debemos desplazarnos sobre el asiento.

Figura 55: Posturas para sentarse o levantarse.



Fuente: [http://www.slideshare.net/david\\_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991](http://www.slideshare.net/david_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991)

#### **Beneficios de levantarse o sentarse de una silla correctamente:**

El saber levantarse o sentarse de una silla correctamente contribuye en gran medida a evitar estiramientos indebidos por movimientos bruscos y pesadas por el peso corporal que afectan directamente nuestra columna, así como las articulaciones.

#### **Posturas correctas para estar sentado**

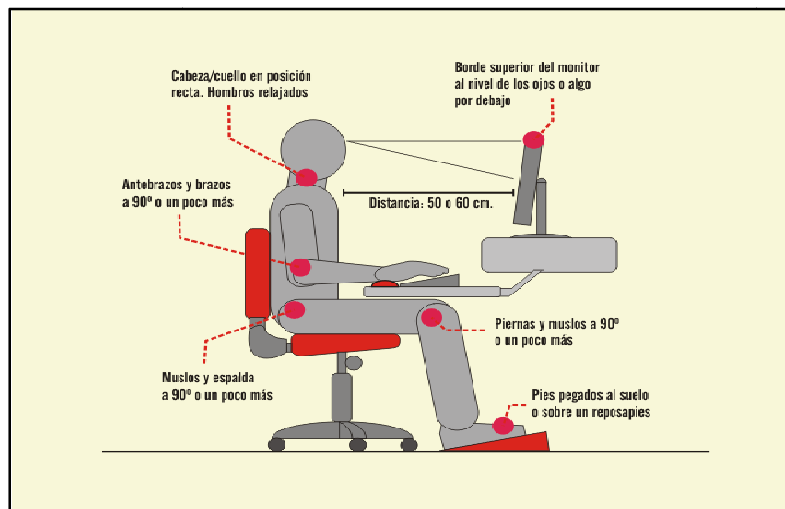
- Mantener la espalda erguida y alineada, repartiendo el peso.
- Con los talones y puntas de los pies apoyados en el suelo, las rodillas en un ángulo recto con las caderas, pudiendo cruzar los pies alternativamente.
- Si los pies no llegan al suelo, colocar un taburete para posarlos. Apoyar la espalda firmemente contra el respaldo de la silla.
- Sentarse lo más atrás posible, apoyando a la columna firmemente contra el respaldo, que se sujetar fundamentalmente la zona dorso lumbar.
- Sentados con una mesa de trabajo delante, hemos de procurar que esta esté próxima a la silla, de esta forma evitaremos tener que inclinarnos hacia adelante.
- Es importante que el tamaño sea adecuado a la estatura.

- Evitar especialmente las mesas bajas que obligan a permanecer encorvado.
- Se considera un tamaño adecuado si el tablero de la mesa nos llega, una vez sentados, a la altura del esternón.

**Evitar:**

- Los asientos blandos, los que no tengan respaldo y aquellos que nos quedan demasiados grandes o pequeños.
- Sentarse en el borde del asiento, ya que deja la espalda sin apoyo, o sentarse inclinado y desplazando el peso del cuerpo hacia un lado.
- Si estamos sentados para trabajar o estudiar con una mesa adelante, se debe evitar que esta sea demasiado baja o alta, y que este retirada del asiento.

Figura 56: Postura al sentarse.



Fuente: <http://blogmultimedial.wordpress.com/2010/09/24/sentarse-bien-para-sentirse-bien/>

**5.8.4.5 Uso de pantallas de visualización PVD s**

El uso generalizado de las PVD comenzó en el sector terciario, fundamentalmente en el trabajo de oficina y, más específicamente, en la entrada de datos y en el tratamiento de textos. No es de extrañar, por tanto, que la mayor parte de los estudios sobre PVD se hayan centrado en los trabajadores de oficinas.

En los países industrializados el uso de los equipos informáticos se ha extendido, con todo, a los sectores primario y secundario. Además, aunque inicialmente eran los trabajadores del área de producción quienes utilizaban casi exclusivamente las PVD, actualmente su uso se ha extendido a todos los niveles organizativos. En los últimos años, por lo tanto, los investigadores han comenzado a estudiar una mayor diversidad de usuarios de PVD, en un intento por suplir la falta de información científica adecuada para estas situaciones.

### **La Radiación en el contexto de las aplicaciones en las PVD**

La radiación es la emisión o transferencia de energía radiante. La emisión de energía radiante en forma de luz, según el objetivo previsto en el uso de las PVD, puede ir acompañada por la emisión de varios productos secundarios como calor, sonido, radiación infrarroja y ultravioleta, ondas de radio o rayos X, entre otros.

Mientras que algunas de estas formas de radiación, como la luz visible, afectan a los humanos de forma positiva, algunas emisiones de energía pueden tener efectos negativos, o incluso efectos biológicos destructivos, en especial cuando la intensidad es elevada y la duración de la exposición prolongada.

Hace algunas décadas, se introdujeron límites de exposición para diferentes formas de radiación, con el fin de proteger a la gente. No obstante, actualmente se cuestionan algunos de estos límites y para campos magnéticos de baja frecuencia, no es posible establecer límites de exposición basados en los niveles de radiación natural de fondo.

### **Radiación de radiofrecuencia y microonda emitida por las PVD**

Las PVD pueden emitir radiación electromagnética en un rango de frecuencias desde algunos kHz hasta 109 Hertz (las llamadas radiofrecuencias o RF, con longitudes de onda que van desde algunos km hasta 30 cm); no obstante, la energía total emitida depende de las características del circuito. En la práctica, sin embargo, la intensidad de campo de este tipo de radiación suele ser baja y está limitada a la proximidad inmediata de la fuente.



Una comparación de la intensidad de los campos eléctricos alternos en el rango de 20 Hz a 400 kHz indica que las PVD que utilizan tecnología de tubos de rayos catódicos (TRC) emiten, en general, niveles más elevados que otro tipo de pantallas.

La radiación de “microondas” abarca el rango desde  $3 \times 10^8$  Hz hasta  $3 \times 10^{11}$  Hz (longitudes de onda de 100 cm a 1 mm). Las PVD no tienen fuentes de radiación de microondas que emitan una cantidad detectable de energía en esta banda.

### **Campos magnéticos**

Los campos magnéticos derivados de las PVD proceden de las mismas fuentes que los campos eléctricos alternos. A pesar de que los campos magnéticos no son “radiaciones”, en la práctica es imposible separar los campos magnéticos y los campos eléctricos alternos, ya que unos inducen a los otros. Uno de los motivos que hace que los campos magnéticos se traten en un capítulo aparte es que se sospecha que tengan efectos teratogénicos (más adelante en este capítulo se trata de esta cuestión).

A pesar de que los campos inducidos por las PVD son más débiles que los producidos por otras fuentes, como las líneas de alta tensión, las centrales eléctricas, las locomotoras eléctricas, los altos hornos o los equipos de soldadura, la exposición total producida por las PVD puede ser similar, ya que muchas personas trabajan ocho horas o más cerca de una PVD, mientras que su exposición a las líneas de alta tensión o a los motores eléctricos es mucho menos frecuente. Ahora bien, la relación entre los campos electromagnéticos y el cáncer sigue siendo un tema controvertido.

### **Radiación óptica**

La radiación “óptica” abarca la radiación visible (la luz) con longitudes de onda entre los 380 nm (azul) y los 780 nm (rojo) y las bandas adyacentes del espectro electromagnético: el infrarrojo, de  $3 \times 10^{11}$  Hz a  $4 \times 10^{14}$  Hz (longitudes de onda de 780 nm a 1 mm) y el ultravioleta, de  $8 \times 10^{14}$  Hz a  $3 \times 10^{17}$  Hz). La radiación visible se emite a niveles de intensidad moderados, similares a los que emiten las superficies de la habitación ( $\approx 100$  cd/m<sup>2</sup>). Con todo, la radiación ultravioleta puede ser absorbida por el cristal del tubo (TRC) o no emitirse (todos los demás tipos de pantallas). Los niveles

de radiación ultravioleta, en caso de ser detectables, son muy inferiores a los niveles de exposición laboral, y lo mismo sucede en el caso de la radiación infrarroja.

## **Rayos X**

Los TRC son fuentes conocidas de rayos X, mientras que otro tipo de tecnologías, como las pantallas de cristal líquido (LCD) no los emiten. El proceso físico que origina este tipo de emisiones también es bien conocido y los tubos y los circuitos se diseñan de forma que los niveles emitidos sean muy inferiores a los límites de exposición profesional y en muchos casos, incluso inferiores a los niveles de detección.

La radiación emitida por una fuente sólo se detecta si su nivel es superior al nivel del fondo. En el caso de los rayos X, al igual que sucede con otros tipos de radiación ionizante, el nivel de fondo se debe a la radiación cósmica y a la radiación procedente de los materiales radiactivos del suelo y de los edificios. Durante su uso normal, la PVD no emite rayos X que superen los niveles de radiación de fondo (50 nGy/h).

## **Recomendaciones en relación con la radiación**

En Suecia, el antiguo MPR (StatensMätöchProvråd o Consejo Nacional de Metrología y Pruebas), actualmente el SWEDAC, ha publicado una serie de recomendaciones para evaluar las PVD. Uno de los principales objetivos era limitar cualquier subproducto no deseado a niveles que pueden alcanzarse utilizando los medios técnicos razonables.

Se trata de un enfoque que trasciende la perspectiva clásica de limitar la exposición peligrosa a niveles en los que la probabilidad de afectar negativamente la salud o la seguridad parecieran aceptablemente bajas. Inicialmente, las recomendaciones del MPR produjeron el efecto indeseable de reducir la calidad óptica de las pantallas de TRC. Actualmente, sin embargo, sólo algunos productos que tienen una resolución excepcionalmente alta pueden perder calidad si el fabricante cumple las recomendaciones del MPR (ahora MPR-II).

En ellas se incluyen límites para electricidad estática, campos eléctricos y magnéticos, parámetros visuales, etc.

## Problemas oculares y visuales

*Paule Rey y Jean-Jacques Meyer*

Existen numerosos estudios dedicados a las molestias visuales de los trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos (PVD), muchos de los cuales muestran resultados contradictorios. Existen discrepancias entre los estudios en relación con la prevalencia de los trastornos, que varía desde prácticamente 0 % hasta el 80 % o más (DAINOFF 1982). No nos deben sorprender estas diferencias, ya que reflejan el gran número de variables que influyen en el grado de molestia o discapacidad del ojo.

Un estudio epidemiológico adecuado de las molestias visuales debería tener en cuenta las distintas variables de la población, como el sexo, la edad, las deficiencias de visión o el uso de gafas, así como el nivel socioeconómico. La naturaleza del trabajo que se desarrollará con la PVD y las características del diseño del puesto de trabajo y de la organización del trabajo también son importantes y muchas de estas variables están interrelacionadas

Con frecuencia se han utilizado cuestionarios para evaluar las molestias visuales de los operadores de PVD. En estos casos, la prevalencia de las molestias visuales varía en función del contenido de los cuestionarios y de su análisis estadístico. Las preguntas adecuadas para este tipo de estudios refieren el grado de los síntomas de astenopía que presentan los operadores de PVD. Estos síntomas son bien conocidos e incluyen picor, enrojecimiento, escozor y lagrimeo. Están relacionados con la fatiga de la función de acomodación del ojo. En ocasiones, van acompañados de cefaleas, con el dolor localizado en la región frontal de la cabeza. También pueden ocurrir alteraciones de la función visual, con síntomas tales como visión doble o disminución de la capacidad de acomodación. La agudeza visual, con todo, no suele verse afectada, siempre que la medición se realice con un tamaño constante de la pupila. Si el cuestionario incluye preguntas generales del tipo:

“¿Se siente bien al final de la jornada laboral?” o “¿Ha tenido alguna vez problemas visuales al trabajar con PVD?”, la prevalencia de respuestas positivas es mayor que cuando se evalúan síntomas únicos relacionados con la astenopía. Hay otros síntomas muy asociados a la astenopía. Con frecuencia se describe dolor en el cuello, hombros y brazos. Existen dos motivos principales por los que estos síntomas se

presentan junto a los síntomas oculares. Los músculos del cuello participan en mantener una distancia estable entre los ojos y la pantalla cuando se trabaja con PVD, y este trabajo tiene dos componentes principales: la pantalla y el teclado, lo que significa que los hombros, los brazos y los ojos están trabajando al mismo tiempo y por lo tanto, están sujetos a tensiones similares relacionadas con el trabajo.

### **Fatiga visual.**

La fatiga visual es una modificación funcional, de carácter reversible, debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual. Los síntomas consisten en:

- Molestias oculares: sensación de tener tensión en los ojos, pesadez palpebral, pesadez de ojos, picores, quemazón, necesidad de frotarse los ojos, somnolencia, escozor ocular, aumento del parpadeo.
- Trastornos visuales: borrosidad de los caracteres que se tienen que percibir en las pantallas.
- Síntomas extra oculares: cefaleas, vértigos y sensaciones de desasosiego y ansiedad, molestias en la nuca y en la columna vertebral.

### **Fatiga física.**

La fatiga se debe bien a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor.

### **Factores físicos y organizativos relacionados con el confort visual**

Es evidente que para poder evaluar, corregir y prevenir las molestias visuales en el trabajo con PVD, es esencial adoptar un modelo que considere los distintos factores mencionados anteriormente y en otras secciones de este capítulo.

La fatiga y las molestias oculares pueden ser el resultado de las dificultades fisiológicas individuales para una acomodación y convergencia normales de los ojos, debidos a conjuntivitis o al uso de gafas mal corregidas para la distancia.

Es posible que las molestias visuales estén relacionadas con el propio puesto de trabajo o con factores de la organización del trabajo, como la monotonía o el tiempo dedicado al trabajo, ya sea ininterrumpidamente o con pausas.

Una iluminación inadecuada, los reflejos en la pantalla, el parpadeo de la imagen o una luminancia excesiva de los caracteres pueden también aumentar el riesgo de molestias oculares.

La distancia óptima para el confort visual, que al mismo tiempo deja suficiente espacio para el teclado, parece ser de unos 65 cm. Ahora bien, en opinión de muchos expertos, como AKABRI y KONZ (1991), idealmente “sería mejor determinar el enfoque en la oscuridad individual, así los puestos de trabajo podrían ajustarse a individuos concretos en lugar de a la media de la población”.

En cuanto al tamaño de los caracteres, una regla general válida es “cuanto más grandes mejor”.

Figura 57: Factores que aumentan el riesgo de fatiga del ojo en los trabajadores que utilizan PVD.



Fuente: Autor.

## **Efectos en la reproducción:**

Evidencias en humanos

### **EFFECTOS REPRODUCTIVOS: EVIDENCIAS EN HClairé Infante-Rivard**

La seguridad de las pantallas de visualización de datos (PVD), en términos de consecuencias para la reproducción, se ha cuestionado desde la introducción generalizada de las PVD en el ambiente de trabajo durante el decenio de 1970.

La preocupación por los efectos adversos en el embarazo surgió inicialmente como resultado de numerosos informes de aparentes “CLUSTERS” de abortos espontáneos o malformaciones congénitas entre las operadoras de PVD embarazadas (BLACKWELL y CHANG 1988).

A pesar de que se determinó que estos “CLUSTERS” no eran más de los esperados debidos al azar, ante el uso extendido de las PVD en los lugares de trabajo modernos (BERGQVIST 1986), se iniciaron estudios para explorar esta posibilidad más detalladamente.

De los estudios publicados, que se revisan aquí, se podría concluir que, en general, el trabajo con las PVD no parece estar asociado con un mayor riesgo de consecuencias adversas en el embarazo.

No obstante, esta conclusión generalizada es aplicable a las PVD tal como habitualmente se encuentran y se utilizan en las oficinas por trabajadores del sexo femenino.

Con todo, si por alguna razón técnica existiese una pequeña proporción de PVD que indujesen realmente un campo magnético intenso, esta conclusión general de seguridad no podría aplicarse a esa situación especial, ya que no es probable que los estudios publicados hayan tenido la capacidad estadística para detectar este tipo de efectos.

Si se desea obtener conclusiones generalizables sobre la seguridad, es indispensable que los estudios futuros, sobre el riesgo de efectos adversos sobre el embarazo asociado al uso de PVD, empleen mediciones de la exposición más refinadas.

Los efectos sobre la reproducción estudiados con más frecuencia han sido:

- Abortos espontáneos (10 estudios): definidos generalmente como la interrupción no intencionada del embarazo con hospitalización antes de la semana 20 de gestación.
- Malformaciones congénitas (8 estudios): se evaluaron muchos tipos distintos, pero en general, fueron diagnosticadas en el momento del nacimiento.
- Otras consecuencias (8 estudios): tales como, bajo peso al nacer (inferior a 2.500 g), muy bajo peso al nacer (inferior a 1.500 g) y fecundación (tiempo desde la interrupción del método anticonceptivo hasta el embarazo).

### **Medidas preventivas**

Cambiar las pantallas de tubos catódicos por monitores LED.

Capacitar sobre las consecuencias que causa el trabajar durante demasiado tiempo sobre en el computador, utilizar lentes o gafas que nos ayuden a mitigar o disminuir los efectos de radiación.

### **5.9 Pausas activas.**

Son la opción más simple para mejorar la salud y eficiencia laboral y educacional, consiste en utilizar varias técnicas, en periodos cortos de tiempo, máximo 10 minutos, durante la jornada laboral o educacional, con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes psicofísicos causados por la fatiga física y mental, potenciando el funcionamiento cerebral, incrementando la productividad y el rendimiento.

Se debe realizar en cualquier momento del día cuando se sienta pesadez corporal, fatiga muscular, incomodidad, angustia o sobre excitación síquica; también pueden establecerse pausas rutinarias en mitad de la jornada laboral es decir, una vez en la mañana y otra en la tarde.

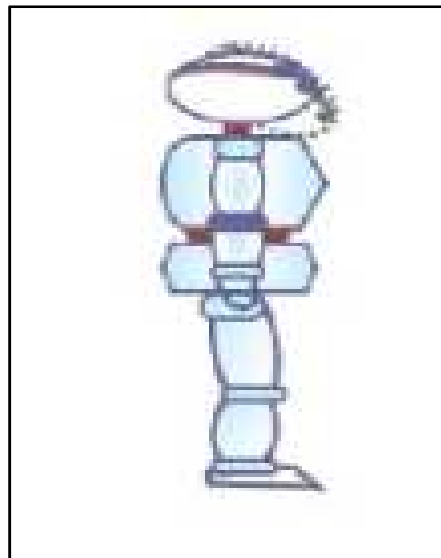
### 5.9.1 *Ventajas de las pausas activas.*

- Rompe rutinas del trabajo y por lo tanto reactiva a la persona, física e intelectualmente de manera que su estado de alerta mejora y puede estar más atento a los riesgos de su trabajo.
- Relaja los segmentos corporales más exigidos en el trabajo y reactiva los subutilizados.
- Afecta positivamente la relación entre los compañeros, al participar en conjunto una actividad fuera de lo común y recreativa.
- Prevenir lesiones osteo musculares especialmente al iniciar la jornada laboral.

### 5.9.2 *Ejercicios sugeridos en las pausas activas.*

Lleve el mentón a tocar el pecho, realizando movimientos de la cabeza hacia la derecha e izquierda en forma de péndulo.

Figura 58: Ejercicio 01.

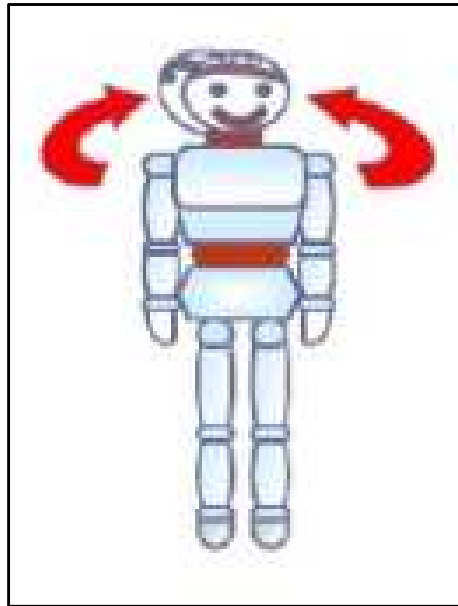


Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

En posición inicial realice ejercicios de la cabeza inclinando hacia el lado derecho e izquierdo con el oído a tocar en el hombro.



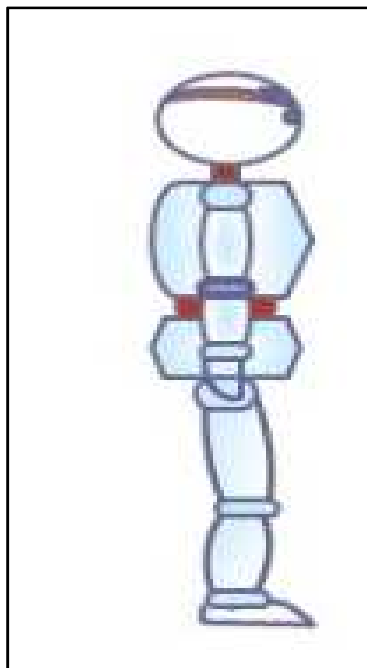
Figura 59: Ejercicio 02.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con la espada recta piernas separadas y cabeza alineada suba y baje los hombros.

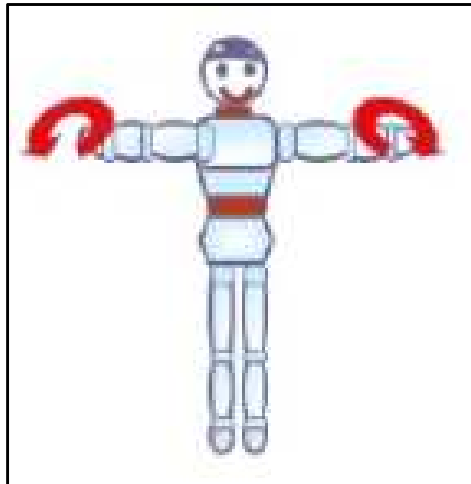
Figura 60: Ejercicio 03.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con los brazos extendidos hacia los lados y a la altura de los hombros realice giros hacia adelante y hacia atrás.

Figura 61: Ejercicio 04.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con espalda recta y brazos extendidos al frente doble los codos hasta tocar los hombros.

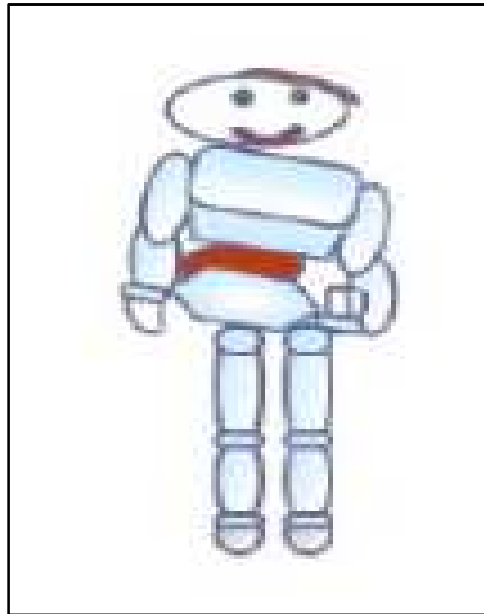
Figura 62: Ejercicio 05.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Asumiendo la postura inicial, realice inclinaciones con el tronco de izquierda a derecha.

Figura 63: Ejercicio 06.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Doble la rodilla y llévela a tocar al pecho y bájela nuevamente y cambie de perna.

Figura 64: Ejercicio 07.

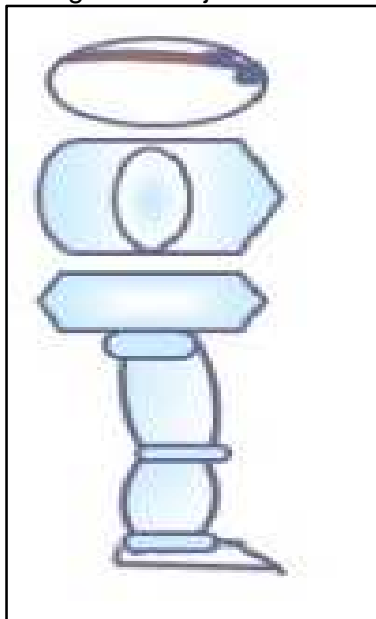


Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con espalda recta, brazos estirados al frente piernas ligeramente separadas doble las rodillas baje y suba lentamente, sin separar los pies del suelo.

Con la espalda recta parece en punta de pies y después en talones.

Figura 65: Ejercicio 08.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con los brazos extendidos al frente y manos empuñadas realice el movimiento lentamente girando los brazos empuñados.

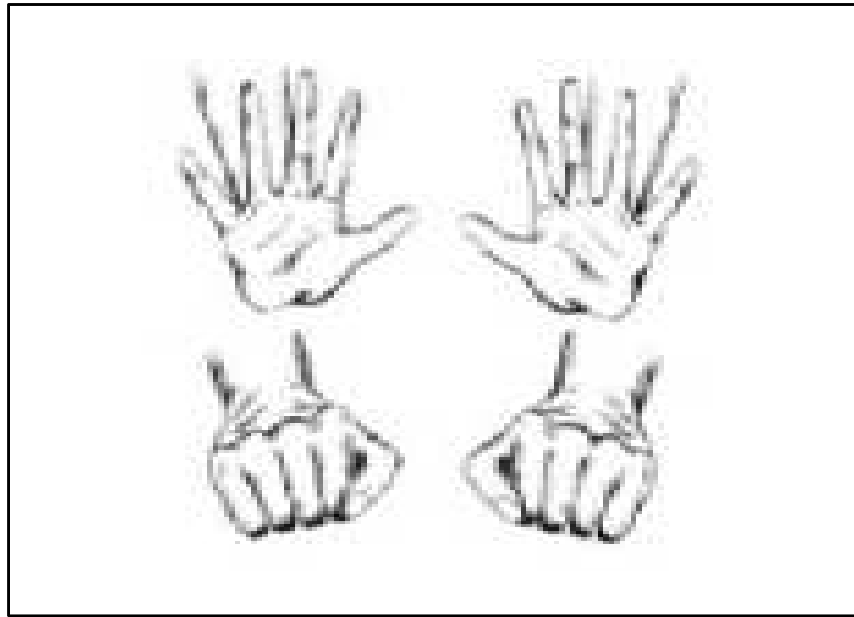
Figura 66: Ejercicio 09.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Extienda los brazos, hacia el frente empuñe y abra las manos.

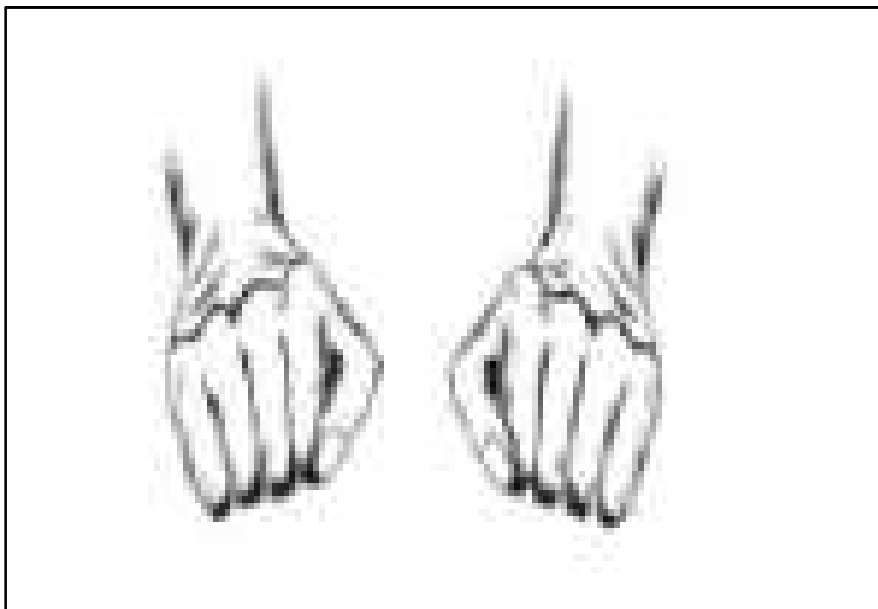
Figura 67: Ejercicio 10.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Extienda los brazos, hacia el frente empuñe las manos y realice movimientos hacia arriba y hacia abajo.

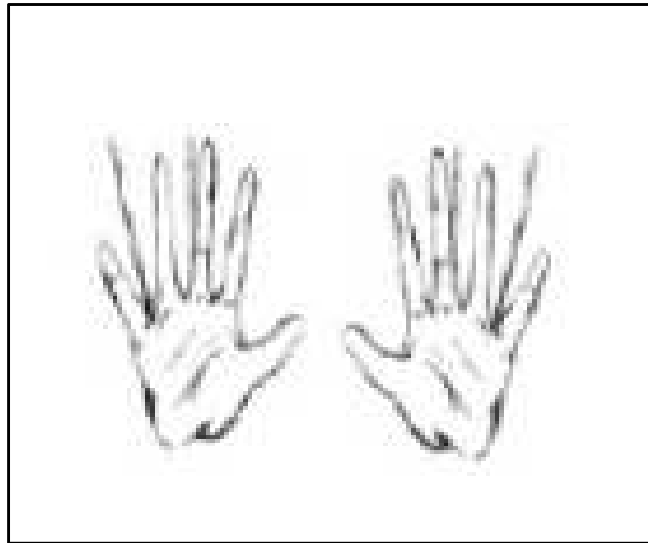
Figura 68: Ejercicio 11.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Con los brazos extendidos hacia adelante manos abiertas y dedos extendidos, separe y una los dedos.

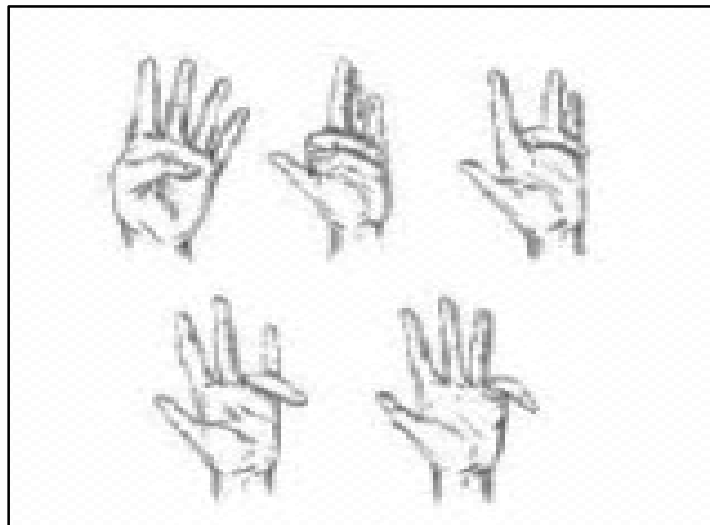
Figura 69: Ejercicio 12.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

Lleve los pulpejos de los dedos a tocar el pulpejo del pulgar. Realícelo en ambas manos.

Figura 70: Ejercicio 13.



Fuente: <http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

### **5.10 Propuesta de señalización en las áreas de trabajo**

El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan trabajos electromecánicos, o en zonas de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.

### 5.10.1 Principios de la señalización

Atraer la atención del receptor

Informar con antelación

Debe ser clara y de interpretación única

Debe existir la posibilidad real de cumplir con lo indicado.

En base al análisis realizado de la señalización actual en la planta, se concluye que es deficiente por lo cual es necesario implementar una señalización normalizada, la que se propone a continuación.

Tabla 34: 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

Fuente: NTP 399.010-1. Norma técnica peruana.

Figura 71: Colores de seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLO DE USO
	Alto. Prohibición.	Señal de parada Signos de prohibición. Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipos contra incendio y su localización.
	Atención. Cuidado, peligro	Indicación de peligros (Fuegos, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos
	Seguridad.	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios
	Acción obligada, información	Obligación e usar equipo de seguridad personal, localización de teléfono

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984

La señalización de letreros informativos será colocada según se indica en el anexo E.

## 5.11 Propuesta para la implementación del sistema de defensa contra incendios (D.C.I) en la Facultad de Informática y Electrónica “FIE”

### 5.11.1 Propuesta de mejora.

Capacitar al personal que labora en la Facultad de Informática y Electrónica, para que conozcan los conceptos básicos de los riesgos de un incendio tales como: tipos de fuego, tipos de extintores, peligros, precauciones etc. A continuación propondremos los temas a tratar

### 5.11.2 Definición del fuego

Es una reacción química que se produce entre un elemento llamado COMBUSTIBLE y otro llamado COMBURENTE, normalmente el oxígeno del aire.

#### 5.11.2.1 Elementos que componen el fuego

Para que esta reacción pueda producirse, es preciso que el combustible alcance una cierta temperatura, por lo que es necesario una cierta cantidad de CALOR exterior.

En la práctica, es suficiente con la actuación sobre estos tres elementos, pero en la combustión interviene un cuarto factor que llamaremos REACCION INTERNA y que depende exclusivamente de las características del combustible. Así, en resumen, Fuego:

**FUEGO = COMBUSTIBLE + COMBURENTE + ENERGÍA + REACCIÓN.**

#### 5.11.2.2 Clases de fuego: tipos de combustible.

En la naturaleza encontramos diferentes materias que responden ante el fuego de forma distinta. Unos actuarán como comburentes y la generalidad se comportará como combustibles.

Los materiales se presentan en tres estados: sólidos, líquido, gaseoso. En función del estado físico de los materiales combustibles definen los tipos de fuegos que nos podemos encontrar.



**FUEGO CLASE A:** Combustibles sólidos.

**FUEGO CLASE B:** Combustibles gases y líquidos inflamables.

**FUEGO CLASE C:** Conectados a energía eléctrica.

**FUEGO CLASE D:** Metales Combustibles.

**FUEGO CLASE K:** Grasas Animales y Vegetales.

### 5.11.3 *Origen del incendio*

#### **Llamas Abiertas.**

En un 27% cuando se menciona “llamas abiertas” se refiere a chispas provocadas por el contacto de máquinas herramientas manuales o no que hacen operaciones de cortado, desbastado pulido, etc. con las piezas o material a conformar.

#### **Superficiales calientes.**

Fricción y contacto con superficies calientes. En un 24% se produce una fricción cuando un material combustible se calienta ante el contacto con un elemento giratorio al elemento.

#### **Origen eléctrico.**

En un 22% la fuente de ignición, en este caso, puede ser el calentamiento de una instalación eléctrica provocada por un cortocircuito o una sobrecarga.

#### **Utensilios de fumadores.**

No solo nos estamos refiriendo a cigarrillos o cerillas encendidas, sino también a todos los utensilios de fumadores.

#### **Orden y limpieza.**

Aproximadamente el 10%

#### **Ignición espontanea.**

En un 8% el carbón en contacto con la humedad provoca un calentamiento espontaneo del mismo.

### **Actos vandálicos.**

En un 1% en los últimos años, son frecuentes los incendios provocados.

#### **5.11.4 Transmisión y propagación del calor**

Existen tres formas de propagación del calor.

Tabla 35: Propagación del calor

<b>CONDUCCIÓN</b>	<b>Se transmite a través de un cuerpo sólido cuando existe variación de temperatura entre distintos puntos del mismo, cuando mayor sea la diferencia de temperatura más calor se transmitirá.</b>
<b>CONVECCIÓN</b>	<b>Se denomina a la transmisión del calor a través del movimiento de fluidos.</b>
<b>RADIACIÓN</b>	<b>El calor se transmite sin ningún medio o soporte material o a través de ondas electromagnéticas en el espacio que transportan paquetes de energía.</b>

Fuente: Autor.

#### **5.11.5 Extinción de incendios.**

### **Formas de extinción.**

Partiendo de la base que los factores que intervienen en la generación del fuego son.

Combustible.

Oxígeno del aire.

Temperatura o energía de activación.

Reacción en cadena.

Si eliminamos uno o varios de los factores conseguiríamos apagar o extinguir el fuego.

Por consiguiente, las distintas formas de extinción son las siguientes.

Tabla 36: Formas de extinción

ELIMINACIÓN DE COMBUSTIBLE	Por ejemplo, cuando cerramos la llave de la tubería que nos suministra el gas combustible.
SOFOCACIÓN	Apartamos el oxígeno u otro componente del combustible ardiendo. Por ejemplo, si se nos incendia el aceite de una sartén y con la tapa de un puchero cubrimos la misma, evitamos de esta manera que el oxígeno ambiental entre en contacto con el ambiente.
INHIBICIÓN	Es la eliminación de la reacción en cadena. Esto ocurre cuando al verter al fuego el agente extintor, este se descompone también en radicales o iones que entran en reacción química con los radicales o gases procedentes de la pirolisis del combustible sólido; líquido o gas. Generalmente las reacciones químicas que se producen son endotérmicas, es decir absorben calor del propio fuego.
REFRIGERACIÓN	Es la disminución de la temperatura mediante la absorción del calor por agente extintor.

Fuente: Autor.

Realizar la propuesta de seguimiento de la selección de los extintores adecuados para la empresa en base a la norma **NFPA**

#### 5.11.6 Selección de extintores.

Antes de la elección de un extintor es importante saber:

La naturaleza de los combustibles presentes.

Las condiciones ambientales del lugar donde va a situarse el extintor.

Quién utilizará el extintor.

Si existen sustancias químicas, en la zona, que puedan reaccionar negativamente con el agente extintor.

Cuando se elija entre distintos extintores, debe considerarse:

Si es eficaz contra los riesgos específicos presentes.

Si resulta fácil de manejar.

El mantenimiento que requiere.

El potencial usuario del extintor no debe salir lesionado por haber elegido en plena emergencia un extintor equivocado. El potencial usuario, en el momento del problema, no deben pensar en la selección adecuada del extintor, sino solamente en usarlo.

#### **5.11.7 Tipos de extintores de acuerdo a la clase de fuego.**

##### **Extintores para fuego clase "A"**

Con los que podemos apagar todo fuego de combustible común, enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la re ignición. Use agua presurizada, espuma o extinguidores de químico seco de uso múltiple.

##### **Extintores para fuego clase "B"**

Con los que podemos apagar todo fuego de líquidos inflamables, grasas o gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o impidiendo la reacción química en cadena. La espuma, el Dióxido de Carbono, el químico seco común y los extinguidores de uso múltiple de químico seco y de halón, se pueden utilizar para combatir fuegos clase "B"

##### **Extintores para fuego clase "C"**

Con los que podemos apagar todo fuego relacionado con equipos eléctricos energizados, utilizando un agente extinguidor que no conduzca la corriente eléctrica. El Dióxido de Carbono, el químico seco común, los extinguidores de fuego de alón y de químico seco de uso múltiple, pueden ser utilizados para combatir fuegos clase "C". NO UTILIZAR, los extinguidores de agua para combatir fuegos en los equipos energizados.

##### **Extintores para fuegos clase "D"**

Con los que podemos apagar todo tipo de fuego con metales, como el Magnesio, el Titanio, el Potasio y el Sodio, con agentes extinguidores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales.

En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.

Los extinguidores químicos de uso múltiple, dejan un residuo que puede ser dañino para los equipos delicados, tales como las computadoras u otros equipos electrónicos.

Los extinguidores de Dióxido de Carbono de alón, se prefieren en estos casos, pues dejan una menor cantidad de residuo.

### **Extinguidores para fuegos clase K.**

Para este tipo de fuego los extinguidores que tenemos que utilizar es el acetato de potasio en solución líquida este contrarresta a las grasas combustibles cocinas

#### **5.11.8** *Cantidad de extintores.*

El número mínimo de extintores necesarios para proteger una propiedad debe ser determinado tal como está esbozado en este capítulo. Los extintores adicionales pueden instalarse para proveer de más protección.

#### **5.11.9** *Colocación de los extintores según la norma NFPA.*

Los extintores contra incendio deberán ser colocados en donde se necesiten y estén accesibles en forma rápida y disponible en forma inmediata en caso de un fuego.

Los extintores contra incendio deberán ser colocados en el recorrido de salidas de emergencia, incluyendo las salidas de los locales.

##### **5.11.9.1** *Obstrucciones Visuales.*

Los extintores contra incendio no deberán ser bloqueados ni obstaculizados visualmente

En cuartos grandes y en ciertas ubicaciones donde las obstrucciones visibles no se pueden evitar las salidas deberían proveer que se indiquen las salidas.

Extintores portátiles contra incendio que no sean sobre ruedas deberán ser instalados usando cualquiera de los siguientes medios:

- En forma segura en un gancho hecho para colgar el extintor.
- En el soporte del fabricante que trae el extintor.
- En una lista de soportes aprobados para tal fin.
- En gabinetes o huecos en la pared

Los extintores contra incendio instalados en condiciones que puedan ser sujetos de daño físico (EJM: De impacto, vibración, el ambiente) deberán ser protegidos adecuadamente.

#### **5.11.9.2**      *Altura en la instalación.*

Extintores contra incendio que tengan un peso bruto que no exceda de 40lb (18.14kg) deberán ser instalados de tal manera que entre la parte superior del extintor y el suelo no sea mayor a 5ft (1.53).

Extintores contra incendio que tengan un peso bruto mayor de 40lb (18.14kg) (excepto extintores sobre ruedas) deberán ser instalados de tal manera que entre la parte superior del extintor y el suelo no sea mayor a 31/2ft (1.07m).

En ningún caso el espacio entre la parte inferior del extintor y el suelo deberá de ser menor de 4 pulgadas (102mm).

#### **5.11.9.3**      *Visibilidad de la etiqueta.*

Las instrucciones de operación del extintor deben estar colocadas al frente del extintor y deben estar visibles y claras.

Las etiquetas del sistema de identificación de materiales peligrosos (HMIS) las etiquetas de mantenimiento de cada 6 años, etiquetas de las pruebas hidrostáticas, u otras etiquetas no deberán ser colocadas o puestas al frente del extintor.

#### **5.11.9.4**      *Gabinetes.*

Los gabinetes que protejan extintores no deberán estar cerrados excepto en lugares donde puedan ser extraídos o darles uso malicioso y que estos tengan una salida de emergencia para el extintor.

Extintores contra incendio montados en gabinetes o descansos en las paredes deberán ser colocados de tal manera que las instrucciones de operación del extintor den cara hacia afuera.

Donde los extintores contra incendio estén instalados en gabinetes cerrados y son expuestos a altas temperaturas, los gabinetes deberían tener con aberturas tipo pantalla y drenajes.

#### **5.11.9.5**      *Anticongelantes.*

Los extintores que contengan agua simple solo podrán protegerse contra el congelamiento a temperaturas hasta de menos 40° F (-40 °C) con la adición de un anticongelante que este estipulado en la etiqueta del extintor.

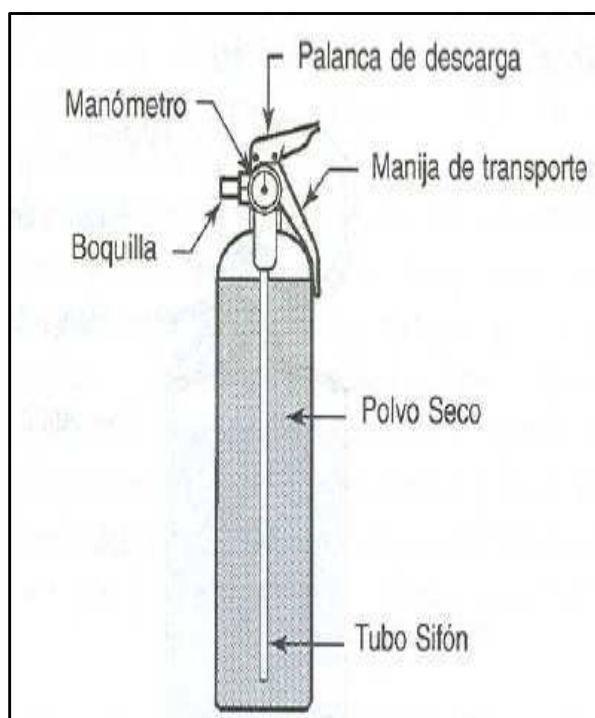
Las soluciones de cloruro de calcio no deberán ser usadas en extintores de acero inoxidable.

Se ha propuesto para una mejor visualización un mapa de la distribución, ubicación de los extintores en las plantas de producción.

#### **5.11.10**      *Qué es un extintor.*

Aparato a presión que contiene un agente (agua, polvo, espuma física, anhídrido carbónico o halon) que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por acción de una presión interna o externa, con el fin de proceder a su extinción.

Figura 72: Extintor.



Fuente: [http://www.paritarios.cl/especial\\_extintores.htm](http://www.paritarios.cl/especial_extintores.htm)

**5.11.10.1** *Pasos para el manejo de un extintor.*

Tabla 37: Instrucciones de Uso Extintores

1	<b>Mantener la calma e indicar que es lo que se quema</b>
2	<b>Avisar a otras personas para que estén alertas (si se puede)</b>
3	<b>Tomar el extintor adecuado</b>
4	<b>Sujetar fijamente del asa del acarreo y boquilla</b>
5	<b>Halar del anillo para romper el seguro</b>
6	<b>Probar el extintor accionando brevemente a través de la palanca de operación</b>
7	<b>Si esta operable diríjase al sitio donde está sucediendo el conato de incendio</b>
8	<b>Tomar en cuenta la dirección del viento y ubicarse a favor de él.</b>

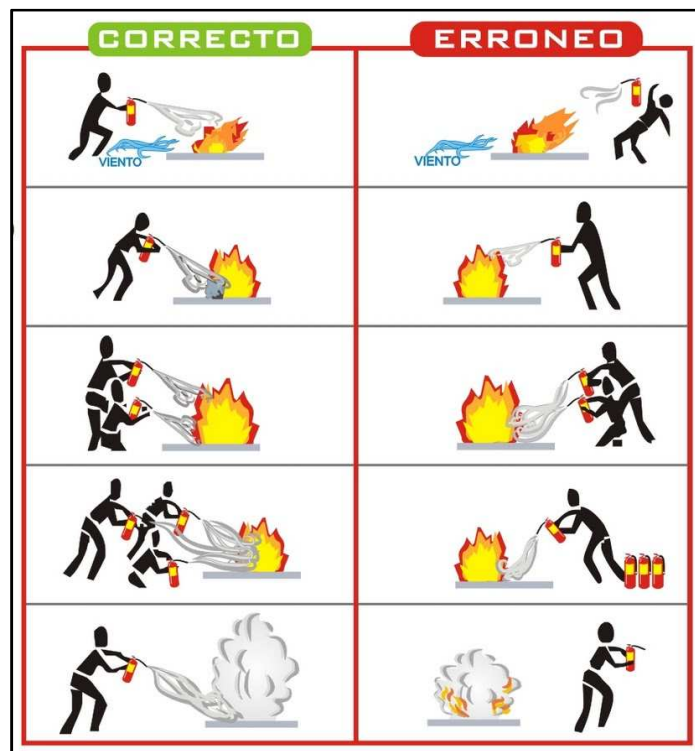


9	<b>Situarse aproximadamente a 1.50 metros del fuego</b>
10	<b>Diríjase la boquilla de la manguera hacia la base del fuego</b>
11	<b>Accionar la palanca de operación y proceder a combatir el fuego haciendo un movimiento de izquierda a derecha con la boquilla de la manguera y el cuerpo que es necesario</b>
12	<b>Ya extinguido el fuego o terminado el contenido del extintor, retirarse del sitio sin dar la espalda</b>
13	<b>Reportar la descarga del extintor y colocar en el mismo sitio donde nadie lo use equivocadamente.</b>

Fuente: Autor

**5.11.10.2** Manejo y uso del extintor

Figura 73: Manejo extintores.



Fuente: [http://diseñoensseguridad.blogspot.com/2011\\_03\\_01\\_archive.html](http://diseñoensseguridad.blogspot.com/2011_03_01_archive.html).

Proponemos un mantenimiento preventivo en todas las áreas que se encuentren los extintores de acuerdo a los parámetros que establece la norma NPFA.

#### **5.11.10.3** *Inspección y mantenimiento.*

Los operarios son los responsables de la inspección mantenimiento y servicio oportunos de los extintores.

La inspección debe hacerse cuando el extintor es puesto en servicio y posteriormente a intervalos de 30 días aproximadamente. las inspecciones deben ser ejecutadas de acuerdo con el manual del propietario.

El procedimiento de inspección debe tratar por lo menos sobre lo siguiente:

El extintor está en el sitio asignado y sus instrucciones de operación visibles

No está obstruido el acceso al extinguidor.

Las instrucciones son legibles.

Todos los sellos indicadores, están en su rango o posición de operación.

Manómetros o elementos indicadores, están en su rango o posición de operación.

No hay evidencia de corrosión o daño físico.

Si se encuentran deficiencias en los puntos anteriores el encargado o supervisor debe tomar acción correctiva inmediatamente. Si las deficiencias son mayores se debe enviar a mantenimiento o servicio.

#### **5.11.10.4** *Mantenimiento y servicio.*

El mantenimiento y servicio de los extintores deben ser realizado por la compañías que tengan las herramientas adecuadas, materiales, de recarga lubricantes, manuales de mantenimiento y partes de remplazo, los fabricantes dan instrucciones sobre el servicio de extintores recargables después de cada uso.

La frecuencia de mantenimiento interno y de prueba hidrostática es especificada en el manual.

La señalización de letreros y extintores se colocada según se indica en el anexoF.

## **5.12 Elaboración de un plan de contingencia y emergencia.**

Para nuestra propuesta tenemos que tomar en cuenta muchos factores como son:

Personal capacitado.

Equipos en extinción en buen estado

Estos dos factores son muy importantes los cuales van ir ligados en nuestra propuesta, debido a esto proponemos la formación de brigadas y planes de emergencia.

### **5.12.1 Formación de brigadas y planes de emergencia.**

#### **5.12.1.1 Propósito.**

Establecer procedimientos y tareas específicas de las personas dentro de la organización para mitigar accidentes.

Coordinación efectiva de las brigadas de emergencia, equipos de manejo de emergencia y organismos externos en caso de emergencias, equipo de manejo de emergencias para minimizar los efectos resultantes de accidentes mayores.

#### **5.12.2 ¿Qué es un plan de emergencia?**

El plan de emergencia es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudiera derivarse de la situación de emergencia.

#### **Objetivo.**

Optimizar los recursos disponibles

#### **Condicionamiento.**

Identificación y análisis de riesgos o deficiencia del edificio.

Dotar previamente al edificio /instalación de la infraestructura de medios materiales y/o técnicos necesarios. Por su característica y actividad.

**Que hacer mientras se cumple con el condicionamiento.**

Debe existir con el carácter de provisional. Contemplando la situación y adecuándose a las carencias.

**5.12.3** *Donde se debe implementar un plan de emergencia.*

La legislación vigente en parte responde así:

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo.

Título v protección colectiva.

Capítulo iv incendio - evacuaciones locales.

Art. 160 evacuaciones locales.

La empresa formulara y entrenara a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

Reglamento prevención de incendios.

**5.12.4** *Plan de autoprotección.*

En el establecimiento de métodos de actuación ante la posibilidad de que se produzca una emergencia, disponiendo de un plan de actuación que permita una respuesta rápida y eficaz ante una emergencia.

**5.12.4.1** *Objetivos del plan de autoprotección.*

Conocer los edificios e instalaciones.

Garantizar la fiabilidad de todos los medios de protección y las instalaciones generales.

Evitar las causas de origen de las emergencias

Disponer de personas organizadas formadas y adiestradas que garanticen la rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las emergencias.

Tener informados a todos de cómo debe actuar ante una emergencia y en condiciones normales para su prevención

#### **5.12.4.2**      *Estructura de planes de autoprotección.*

Evaluación del Riesgo. Enunciara y valorara las condiciones de riesgo de los edificios en relación con los medios Disponibles.

Medios de Protección. Determina los medios materiales y humanos disponibles y precisos.

Plan de Emergencia. Contemplara las siguientes hipótesis de emergencia y los planes de actuación para cada una de ellas y las condiciones de uso y mantenimiento de instalaciones.

Implantación. Consiste en el ejercicio de divulgación general del plan la realización de la formación específica del personal incorporado al mismo, la realización de simulacros así como su revisión para su actualización cuando proceda.

#### **5.12.4.3**      *Evaluación del riesgo.*

Aspectos a considerar:

Descripción del riesgo potencial.

Evaluación

Realización de planos de situación y emplazamiento.

#### **5.12.4.4**      *Medios de Protección.*

Tabla 38: Medios de protección

MEDIOS TÉCNICOS	MEDIOS HUMANOS (Para)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalación de detención y alarma</b></li> <li>• <b>Extinción</b></li> <li>• <b>Alumbrado de señalización</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Día</b></li> <li>• <b>Noche</b></li> <li>• <b>Festivos</b></li> <li>• <b>Vacaciones</b></li> </ul>

Fuente: Autor

### 5.12.5 Plan de emergencia.

El plan de emergencia se define la secuencia de acciones a realizar para el control inicial de las emergencias que pueden producirse .Responderá, pues, a las preguntas:

**¿Que se hará?**

**¿Cuándo se hará?**

**¿Cómo y dónde se hará?**

**¿Quién lo hará?**

Figura 74: Plan de emergencia



Fuente: <http://santiago.olx.cl/plan-de-evacuacion-para-oficinas-y-empresas-iiid-171661136>

Tabla 39: Tipo de emergencias en un plan

<b>PLAN DE EMERGENCIA</b>			
<b>EMERGENCIAS</b>	<b>ACCIONES A REALIZAR</b>	<b>EQUIPOS DE EMERGENCIA</b>	<b>SECUENCIA DE ACCIÓN.</b>
<b>Conato de emergencia.</b>	<b>Alerta.</b>	<b>Jefe de emergencia.</b>	<b>Apoyo a realizar.</b>
<b>Emergencia principal.</b>	<b>Alarma.</b>	<b>Primera intervención.</b>	<b>Esquema de operación.</b>
<b>Emergencia general</b>	<b>Intervención.</b>	<b>Segunda intervención.</b>	
	<b>Apoyo.</b>	<b>Alarma y evacuación.</b>	
		<b>Primeros auxilios.</b>	
		<b>Alarma y evacuación.</b>	
		<b>Primeros auxilios.</b>	

Fuente: Autor

#### **5.12.6 Implantación.**

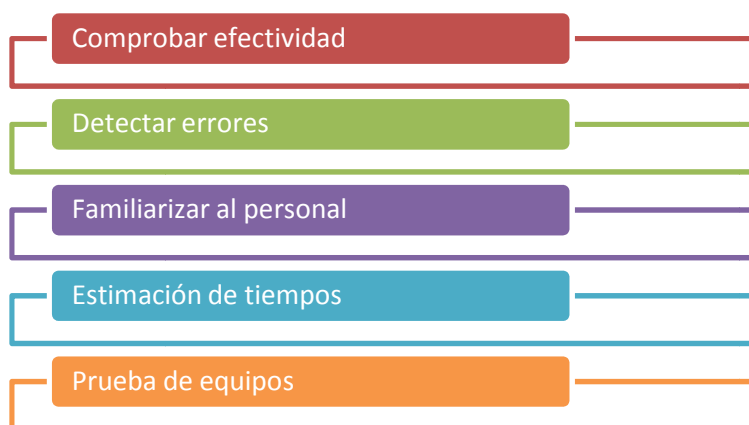
La implantación no solo consiste en un mero documento contenido en el plan de autoprotección, sino un documento de gran importancia, ya que algunos planes de emergencia y autoprotección fallan por su correcta implantación.

La implantación es el instrumento que mantiene vigente el plan y establece la forma de divulgación puesta en funcionamiento y mantenimiento del plan.

#### **5.12.7 Simulacros de emergencia.**

Se efectuara al menos, una vez al año, un simulacro de emergencia general del que se deducirán las conclusiones precisas encaminadas a lograr una mayor efectividad y mejora del plan.

Figura 75: Factores para el simulacro



Fuente: Autor.

#### 5.12.7.1 *Alerta*

Detención de humo o altas temperaturas, a través de llamada a viva voz.

Accionamiento de estaciones manuales de emergencia.

Instrucciones a guardianía de alarma general a través del megáfono.

**NOTA:** las alarmas son de tipo sirena.

#### 5.12.7.2 *Procedimiento de notificación*

Alerta

Evacuación y contabilización del personal.

Clasificación del incidente.

Activación del equipo de manejo de emergencias.

Intervención de las brigadas de emergencias.

Coordinación con organismos externos.

Manejo de información.

Reinicio de operaciones.

#### 5.12.7.3 *Evaluación.*

El responsable de emergencias reunirá información que les permita valorar y clasificar la condición y gravedad del incidente y determinara que acciones inmediatas son necesarias iniciar según sea el nivel de respuesta que se haya establecido.



### **5.12.8** *Coordinación de organismos externos.*

En caso de accidentes que no se puedan controlar se deberá llamar a las agencias externas de apoyo según sea la necesidad.

El responsable de emergencias será la persona encargada de coordinar su emplazamiento dentro de la empresa y su operación.

#### **5.12.8.1** *Manejo de información.*

La información que se genere durante y después del incidente podrá ser proporcionada a los medios de comunicación única y exclusivamente por el administrador de crisis y/o Gerente General para lo cual se preparara un sitio donde la información concerniente al accidente sea difundida a la prensa y al público en general.

#### **5.12.8.2** *Reinicio de operaciones.*

La determinación que el accidente y sus efectos colaterales han sido mitigados y no existen riesgos para la seguridad de las personas será efectuada por el responsable de la emergencia , quien ordenara el reingreso del personal evacuado a sus sitios de trabajo o el retorno a sus casas si las condiciones no lo permiten.

### **5.13 Evacuación segura**

#### **5.13.1** *Plan de evacuación segura*

Identifique la(s) Ruta(s) de Salida.

Identifique el(los) Punto(s) de Encuentro.

Identifique los riesgos en la salida

Durante la Evacuación mantenga la calma.

Niños, adultos mayores, mujeres en embarazo y personas con limitaciones salen con un(os) responsable(s).

En el punto de encuentro seguimos juntos.

Verifique que las personas que salieron con usted continúan con usted y que no se encuentren lesionados o alterados.

Reingrese pausadamente.

Verifique que las personas que salieron con usted reingresaron con usted.

Figura 76: Evacuación segura



Fuente: [http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/Simulacro\\_Distrital\\_de\\_Evacuacion/Plan%20de%20Evacuacion](http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/Simulacro_Distrital_de_Evacuacion/Plan%20de%20Evacuacion)

**5.13.2 Espacio(s) de reunión:** para la ubicación de las personas después de la evacuación. Deben estar preferiblemente al aire libre. Libre de riesgos como:

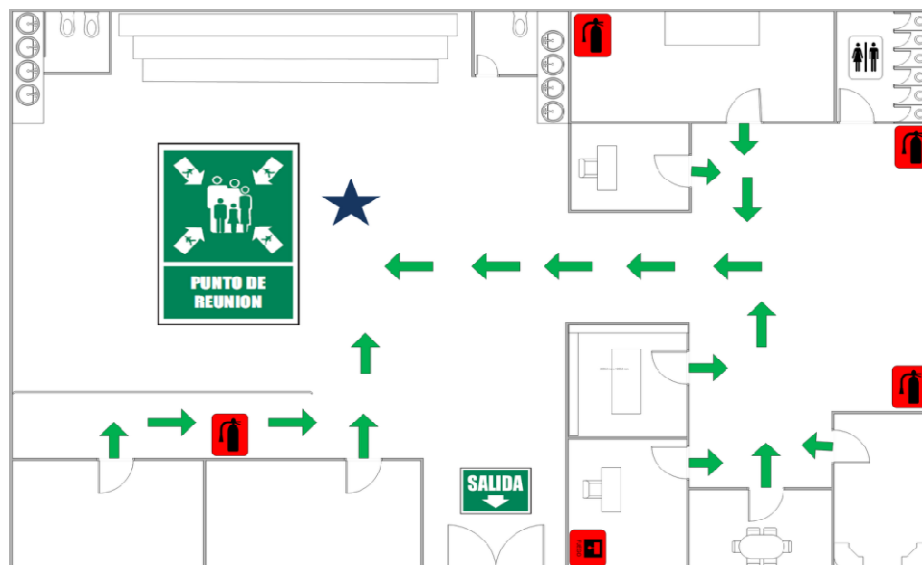
Cables de alta tensión,

Árboles en riesgo de caída,

Muros en riesgo de colapso

Debe estar señalizado y en lo posible delimitado.

Figura 77: Punto de encuentro



Fuente: <http://franciscobedon.blogspot.com/2012/09/plan-de-evacuacion-de-emergencia.html>

### 5.13.3 *Personas en condición de discapacidad.*

Durante la evacuación tenga en cuenta en primer lugar que siempre debe(n) haber un(os) responsable(s) que ayude(n) a la persona en condición de discapacidad

Anuncie su presencia.

Hable natural y directamente al individuo. No grite.

Ofrezca ayuda pero deje que la persona explique la ayuda que necesita.

Describa por adelantado la acción que se va a tomar.

Deje que la persona agarre ligeramente su brazo u hombro para guiarse

Asegúrese de mencionar escaleras, puertas, pasillos, rampas.

Al guiar a varias personas en condición de discapacidad al mismo tiempo, pida que se cojan de la mano o en fila con la mano en el hombro.

Al salir del edificio, no abandone a la(s) persona(s).

En el punto de encuentro, el(los) responsable(s) permanecerá con él hasta terminar la emergencia.

Siempre mantenga la calma.

Figura 78: Personas en condición de discapacidad.



Fuente:[http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/Simulacro\\_Distrital\\_de\\_Evacuacion/Plan%20de%20Evacuacion](http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/Simulacro_Distrital_de_Evacuacion/Plan%20de%20Evacuacion)

La señalización de vías de escape y puntos de reunión se indica en los diagramas que se encuentran en el anexoG.

## 5.14 **Brigadas de emergencia.**

### 5.14.1 *Definición de brigadas.*

Las brigadas son grupos de personas organizadas y capacitadas para combatir de manera preventiva una eventualidad de un alto riesgo (emergencia, siniestro o

desastre) dentro de una instalación y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.

Figura 79: Organización Estructural



Fuente: Autor.

Por lo menos el 20% del personal de la "Facultad de Informática y Electrónica" debería integrar las brigadas de emergencia.

#### 5.14.2 Brigada contra incendios.

Misión de la brigada contraincendios.

Conducir acciones y adoptar procedimientos rápidos y efectivos que permitan combatir en forma efectiva y sin poner en riesgo su integridad física, conatos de incendio menor que puedan ser manejados y controlados con el personal y medios disponibles.

Las brigadas cuentan con jefe de brigada, un asistente y brigadistas.

#### Operación de la brigada.

Una vez dada la alarma de emergencia las personas evacuaran por las salidas de emergencia existentes.

El miembro de la brigada que se encuentre más próximo al evento deberá hacer frente a los efectos producidos.

Simultáneamente las brigadas de incendio y rescate deberán concurrir al sitio de operación, donde se equiparan en el menor tiempo posible y se pondrán a las órdenes del jefe de operaciones para hacer frente a las amenazas.

Se procede a apagar el conato de existente utilizando los medios que la empresa posee (extintores mangueras).

Las brigadas actuarán exclusivamente en situaciones "Menores de Riesgo".

Las mangueras utilizadas deben ser especiales al nivel de presión de igual manera hay que tener mucho cuidado con la presión ya que podría golpear.

#### **5.14.3 Brigada de primeros auxilios.**

Misión de la Brigada de Primeros Auxilios

Proporcionar los primeros auxilios básicos "IN SITU" a cualquier persona, empleado, visitante o contratistas, transportistas etc., que haya sufrido heridas o este afectado en salud ya sea por causas del trabajo, accidentes o por malos procedimientos.

La brigada cuenta con un jefe de brigada, un asistente y brigadistas.

#### **Operación de la Brigada**

En caso de emergencia, que produzca heridos, lesionados asfixiados etc. Los brigadistas de primeros auxilios, ofrecerán asistencia inmediata de primeros auxilios.

En caso de no poder enfrentar la gravedad del siniestro esperará hasta que el médico llegue al sitio del accidente y atienda al accidentado.

En caso de lesionados, los brigadistas de primeros auxilios después de la evacuación y contabilización deben despejar y preparar un área para recibir y atender a los heridos, tarea que deben cumplir hasta que llegue ayuda externa.

“Facultad de Informática y Electrónica” para que inicie con la conformación de la brigada de deberá capacitar al menos a dos personas en primeros auxilios en un centro de capacitación.

#### **5.14.4 Brigada de evacuación y rescate.**

##### **Misión de la brigada de evacuación y rescate**

Conducir de una manera ordenada y rápida la evacuación de todo el personal que labora en la Facultad de Informática y Electrónica por las salidas de emergencia respectivas así como realizar rescates empleando técnicas y tácticas de búsqueda y rescate.

La brigada cuenta con jefes de brigada, asistentes y brigadistas.

##### **Operación de la brigada**

En caso de evacuación las brigadistas de c/área conducirán en forma ordenada al personal bajo su responsabilidad hacia las salidas de emergencia respectivas señalizadas alrededor de toda la planta.

En caso de rescate, una vez concluida la contabilización respectiva se determina el número de personas faltantes y se procede a planificar la búsqueda y rescate de acuerdo a las condiciones resultantes de la emergencia, se coordinara con seguridad el personal de visitas, transportistas y contratistas existentes en la planta.

Su actuación será eminentemente en situaciones “menores de riesgo”

Contar con un censo actualizado y permanente del personal

Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general.

Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales.

Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo.

Dirigir al personal a los puntos de concentración / zonas de seguridad en caso de emergencia.

Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia siniestra o desastre hasta un lugar seguro a través de rutas libres de peligro.

Verificar que no quede ninguna persona herida, asfixiada, lesionada en su área de responsabilidad

Alertar a las brigadas de primeros auxilios sobre la presencia de personas heridas o desaparecidas.

En caso de la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación.

Realizar un censo de las personas al llegar a los puntos de reunión.

Coordinar el ingreso del personal a las instalaciones en caso en caso de simulacro o en caso de situación diferente a la normal cuando ya no exista peligro.

Coordinar las acciones de repliegue cuando sea necesario.

#### **5.14.5 Evacuación.**

### **Emergencia en Fase Inicial o Conato (grado I)**

La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia en el control del siniestro.

### **Emergencia Sectorial o Parcial (grado II)**

Se aplicara la evacuación del personal de manera parcial del área administrativa y de producción más afectadas, pero si se considera el avance del fuego ir directamente a una evacuación total.

### **Emergencia general (grado III)**

La evacuación del personal administrativo y de producción, en este punto será inminente, ya que su vida estaría en alto riesgo.

### **Métodos de Evacuación y Rescate**

Silla: Pacientes consientes, semiconscientes o que tengan problemas para respirar, se lo puede realizar de la siguiente manera:

DE DOS MANOS.

DE TRES MANOS.

DE CUATRO MANOS.

**Bombero:** Víctima en peligro eminente, inconscientes o cadáveres.

**Arrastre:** Víctimas en peligro inminente o cadáveres, tomando muy en cuenta el tipo de lesiones.

**Bloque:** Víctima con problemas de columna o inconsciente.

**Mochila:** Para víctimas conscientes o semiconscientes con lesiones leves.

### **Brigada de comunicaciones**



Se encarga de realizar los contactos las instituciones públicas y de socorro según necesidad.

Tiene a disposición todos los teléfonos de estas instituciones

Actúa cuando lo definen el jefe de intervención y/o el de evacuación.

#### **5.14.5.1** *Propuesta de vías de evacuación.*

Se propone en la Facultad de Informática y Electrónica” la implementación y levantamiento del plano de evacuación de las plantas de producción para conjuntamente con el plan de emergencias llegar a obtener el mejor plan de emergencias en caso de un desastre.

#### **5.14.6** *Brigadas de orden y seguridad.*

Disponer de los medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

Controlar el ingreso y circulación de visitantes en el interior del establecimiento

Realizar inspecciones periódicas en el interior del edificio para detectar riesgos, amenazas o peligros.

Estar atentos a la llegada de las instituciones de defensa civil (bomberos para su ingreso).

#### **5.14.7** *Simulacros efectuados*

##### **5.14.7.1** *Importancia.*

Uno de los factores que llega a reducir en gran medida los efectos producidos por un desastre, ya sea natural o humano es el estar preparado, por este motivo es necesario crear los mecanismos de respuesta al presentarse una emergencia mayor, siniestra o desastre.

Un simulacro es la representación y ejecución de respuestas de protección, realizado por un conjunto de personas ante la presencia de la situación de emergencia ficticia. En él se simulan diferentes escenarios, lo más cercano de la realidad, con el fin de probar y preparar una respuesta eficaz ante las posibles situaciones reales de desastre llevarlos a cabo.

#### **5.14.7.2** *Etapas del simulacro.*

Integración del equipo de trabajo.  
Motivación y sensibilización  
Diagnóstico de vulnerabilidad.  
Planeación con base en el diagnóstico.  
Capacitación de brigadas.  
Organización.  
Prácticas.  
Evaluación del ejercicio.  
Retroalimentación.

#### **5.14.7.3** *Características.*

Al diseñar un simulacro, los responsables se deben guiar por los siguientes principios:

Deben responder a los propósitos establecidos en el plan de emergencia  
Debe ser ejecutable por medio de técnicas conocidas, personal entrenado y equipado dentro de un plazo aceptable.  
No poner en riesgo a la comunidad y los grupos de respuesta que intervienen en el.  
Realizado en circunstancias lo más cercano a la realidad.  
Observar el debido control y ejercicio de las variables en el simulacro a fin de no perturbar las actividades normales de la comunidad circundante.

#### **5.14.8** *Clasificación de las emergencias.*

De acuerdo a su origen se puede clasificar en:

**Naturales:** sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, avalanchas, maremotos etc.

**Tecnológicos:** explosiones, incendios, derrames, fugas, contaminación.

**Sociales:** atentados, huelgas, asonadas, secuestros, sabotajes, estafas, robos, fugas de información.

**Antrópicas:** en el cual se encuentran involucradas las manos criminales (incendios, explosiones atentados, voladura oleoductos) errores humanos, epidemias.

#### 5.14.8.1 *Ciclo de emergencias.*

El manejo de las emergencias se analiza y estudia para fines prácticos, en forma sistemática que se agrupan en tres fases: antes durante y después.

El ciclo de las emergencias, como se le conoce a este sistema de organización está compuesto por siete etapas.

Figura 80: Etapas de las emergencias



Fuente: Autor.

#### 5.14.8.2 *Fases de las emergencias.*

**Antes de la emergencia.**

Es previa la emergencia que involucra actividades que corresponden a las etapas de prevención, mitigación, preparación y alerta con lo cual se busca:

Prevenir para evitar que ocurran daños mayores en el impacto del desastre.

Mitigar para aminorar el impacto del mismo, ya que algunas veces no es posible evitar su ocurrencia

Preparar para organizar y planificar las organizaciones de respuesta.

Alertar para notificar formalmente la presencia eminente del peligro.

### **Durante la emergencia.**

En esta fase se ejecutan las actividades de respuestas durante el periodo de emergencia o inmediatamente después de ocurrido el evento las cuales incluyen: evacuación, la asistencia, la búsqueda, y rescate también se siguen acciones para restaurar los servicios básicos y de reparar cierta infraestructura vital para la comunidad afectada.

### **Después de la emergencia.**

Son todas aquellas actividades orientadas al proceso de recuperación a mediano y largo plazo. Esta fase se divide en rehabilitación y reconstrucción para.

Restablecer los servicios vitales indispensables y abastecimiento de la comunidad.

#### **5.14.9 Procedimientos generales.**

##### **5.14.9.1** *En caso de incendio y/o explosiones.*

Una vez dada la alarma de emergencia, las personas evacuaran por las salidas de emergencia existentes.

El miembro de la brigada que se encuentre más próximo al evento deberá hacer frente a los efectos producidos.

Simultáneamente las brigadas de incendio y rescate deberán concurrir al sitio de operación, donde se equiparan en el menor tiempo posible y se pondrán a las órdenes de los jefes de brigada para hacer frente a la amenaza.

Se procede a la contabilización.

Las brigadas actuarán exclusivamente en situaciones “menoresriesgo”

#### **5.14.9.2**      *En caso de derrames químicos.*

Una vez dada la alarma de emergencia, las personas evacuarán por las salidas de emergencia existentes.

La brigada deberá asegurarse en primer lugar que el derrame no escape por otras vías o llegue a puntos de distribución de agua.

El área debe ser inmediatamente evacuada por el peligro de propagación de vapores tóxicos.

Se procede a la limpieza del derrame químico dirigido por el comandante en escena y el coordinador de seguridad ambiental.

Enjuagarse con agua permanente.

#### **5.14.9.3**      *En caso de desastres naturales.*

Una vez dada la alarma de emergencia, las personas evacuarán por las salidas de emergencia existentes con una velocidad de 1m/seg.

El totalizador procede a la contabilización del personal

Los brigadistas de primeros auxilios deben despejar y preparar un área para recibir y atender a los heridos.

En caso de personas atrapadas la brigada de rescate procederá al rescate de personas siempre y cuando el comandante en escena ordene y haya evaluado sin poner en riesgo su integridad.

#### **5.14.9.4**      *Medidas de prevención de incendios.*

En caso de incendio no utilizar, los ascensores bajar por las escaleras.

Si se encuentra en un lugar lleno de humo procurar salir arrastrándose, para evitar morir asfixiado

Si el humo no es muy denso, colocarse un pañuelo o ropa mojados sobre la boca y nariz y abandonar el lugar.

Si se pierde en una sala, salón o habitación, por el humo o falta iluminación, buscar una pared y avanzar a lo largo de ella hasta llegar a una puerta y ventana.

No esconderse en baños, closets, vestidores, etc., esta situación causa muerte por asfixia.

Practicar con las personas que viven en el edificio o instalación la utilización de las vías de escape seleccionadas y el abandono por estas y fijar un lugar de reunión posterior.

### **5.15 Propuesta impacto ambiental en la Facultad de Informática y Electrónica.**

#### **5.15.1** *Clasificación de los desechos.*

##### **5.15.1.1**      *Basura orgánica e inorgánica.*

La basura se clasifica en dos grandes categorías: orgánica e inorgánica. La orgánica es cualquier desperdicio que se descompone o que proviene de algún animal o planta

(sin contar el papel), mientras que la basura inorgánica es cualquier desperdicio que haya sido hecho por el hombre, como metal, vidrio o plástico.

**5.15.1.2** *Basura orgánica.*

Residuos de plantas

Residuos de Animales

**5.15.1.3** *Basura inorgánica reciclable.*

Metal, papel y cartón, vidrio que Constituye el 7% de nuestra basura y es el único elemento que puede recuperarse totalmente cuando se recicla, plástico

**5.15.1.4** *Residuos industriales.*

Son los generados en cualquier actividad industrial y han de recogerse o depositarse en recipientes adecuados, debido a que –en general- se encuentra prohibido su vertido en las redes de alcantarillado público, en el suelo, en el subsuelo, en los cauces públicos o en el mar litoral. En la actualidad en las plantas de producción de la Facultad de Informática y Electrónica no se realiza la clasificación de los desechos por lo cual proponemos su clasificación en el tipo de desecho a clasificar de acuerdo a la norma de medio ambiente.

Tabla 40: Clasificación de los desechos

#	BASURERO PARA	DESECHOS GENERADOS
1	<b>Orgánicos</b>	<b>Residuos de alimentos</b>
2	<b>Papel, cartón, plástico</b>	<b>Cartones, hojas, etc.</b>
3	<b>Vidrios</b>	<b>Vidrios de ventanas, anaquel etc.</b>
4	<b>Polvos</b>	<b>Polvos de pintura, polvo metálico</b>
5	<b>Metales</b>	<b>Retales de perfiles, metales</b>

Fuente: Ordenanza de manejo de residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito  
art. 16

### 5.15.2 Características de canecas de basura.

Contenedor de basura perfeccionado, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada cable de acero o elemento de transmisión entre pedal y tapa de que se trate se remata por su extremidad inferior en una varilla roscada, asistida por una tuerca que actúa sobre el pedal y que, en función de su propia posición sobre la varilla roscada, establece la longitud efectiva del cable de acero o elemento de transmisión y, consecuentemente, el grado de apertura para la tapa.

Figura 81: Contenedores de basura



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

### 5.15.3 Propuesta general.

Cada uno de las personas que laboran en la empresa debería adoptar estas propuestas.

Reducir la cantidad de residuos generada.

Reintegración de los residuos al ciclo productivo.

Canalización adecuada de residuos finales.







## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

Hemos realizado un plan de prevención de riesgos laborales en los talleres y laboratorios de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH perteneciente a la ciudad de Riobamba; que debe ser implementado para mejorar la salud y seguridad de las personas que se encuentran en ella y poder cumplir con las leyes que establece el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS); creando unos laboratorios y talleres para una enseñanza que nos ofrece una POLITÉCNICA DE CLASE A como lo es nuestra ESPOCH.

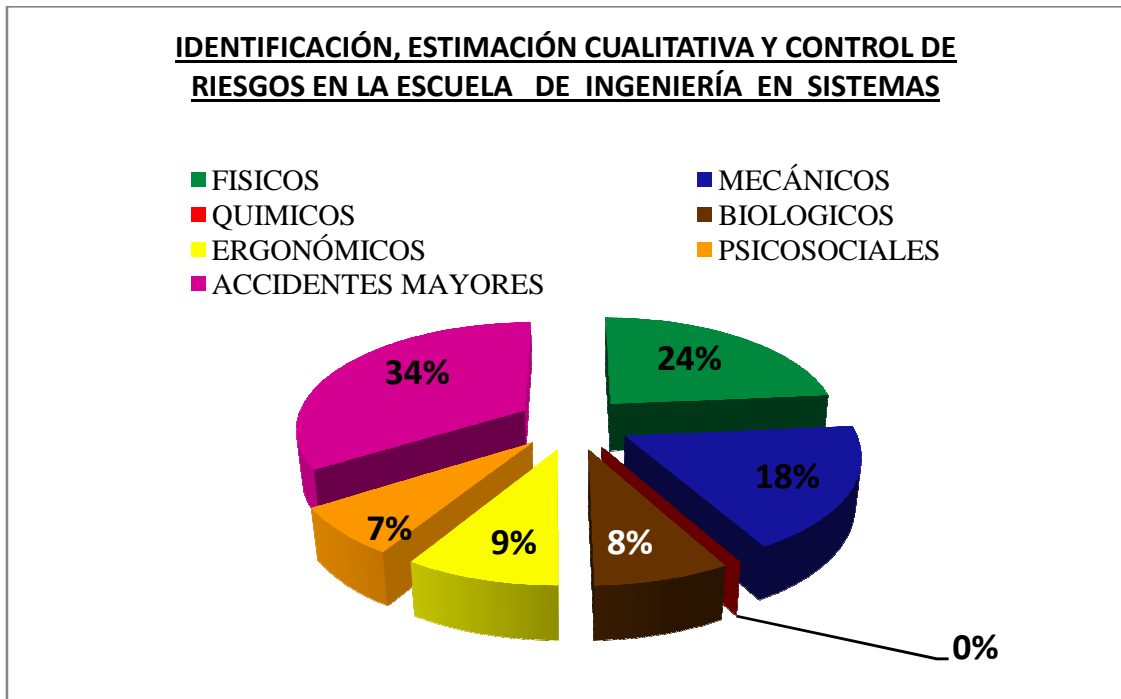
Al establecer el diagnóstico de la situación actual de los riesgos que se han podido determinar en cada una de las escuelas que conforman la Facultad de Informática y Electrónica por medio la estimación cualitativa y control de riesgos, mediante el método de triple criterio-PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad.); se ha podido determinar los siguientes resultados

Tabla 27: Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.

RIESGO	CUALIFICACIÓN			Total Por Cada Riesgo	valor %
	ESTIMACIÓN				
	RM	IM	IT		
FISICOS	24	63	44	131	23,56
MECÁNICOS	6	28	68	102	18,35
QUIMICOS	0	0	0	0	0,00
BIOLOGICOS	0	0	44	44	7,91
ERGONÓMICOS	0	22	28	50	8,99
PSICOSOCIALES	40	0	0	40	7,19
ACCIDENTES MAYORES	0	186	3	189	33,99
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>299</b>	<b>187</b>	<b>556</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: Autor

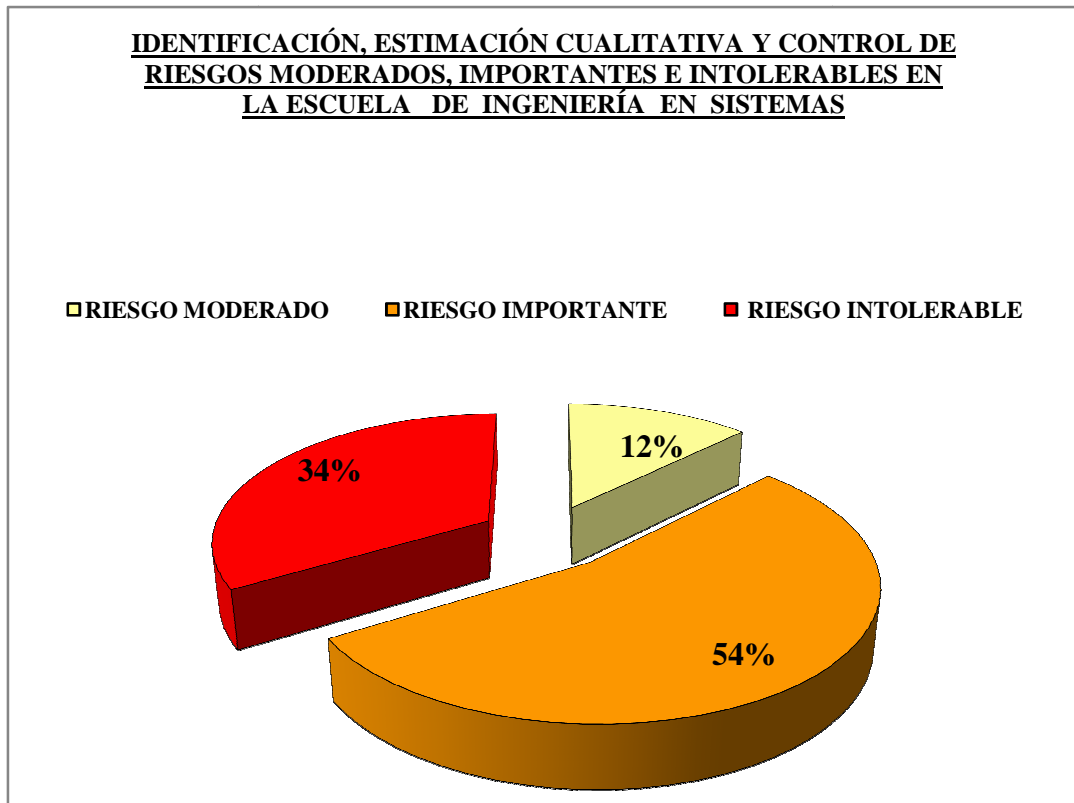
Figura18: Análisis en porcentajes de los factores de riesgos que actualmente se miden en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.



Fuente: Autor

La valoración obtenidos mediante el análisis de la situación actual en los talleres y laboratorios de la Facultad de Informática y Electrónica, se han determinado los siguientes riesgos: moderados, importes e intolerables. Siendo los riesgos importantes los más altos, y de acuerdo a esto, se propuso acciones preventivas para mitigar los riesgos en post de mantener una buena integridad física, para las personas que en ella laboran.

Figura 82: Análisis en porcentajes de los riesgos moderados, importantes e intolerables que actualmente identificaron en las escuelas de la Facultad de Informática y Electrónica.



Fuente: Autor

Por medio de los datos que hemos encontrado en nuestra matriz de riesgos podemos crear acciones para mitigar y eliminar los diversos riesgos que existen en los laboratorios de la facultad de informática y electrónica; y los cuales hemos copilado en la matriz de objetivos. (Revisar anexo5)

Por medio de esta investigación de tesis se ha realizado la propuesta del plan de prevención de riesgos laborales en la facultad de informática y electrónica (FIE) el cual se encuentra se indica en el Capítulo 5 de la presente investigación de tesis.

También se ha creado un plan de emergencia que satisfaga las necesidades de la facultad de informática y electrónica la cual se base en dos puntos muy importantes como:

El sistema de Defensa Contra Incendios propuesto contempla una capacitación sobre el (manejo de un extintor, tipos de fuego, primeros auxilios), y un plan de mantenimiento e inspección de los extintores.

Considerando que la facultad de Informática y Electrónica tiene 197 personas que laboran en ella, entre docentes secretarías y empleados, por lo tanto es obligación cumplir con el Art. 14 Decreto Ejecutivo 2393, el Art. 15 Decreto Ejecutivo 2393, Art. 434 del código de trabajo acerca de la creación de la Unidad de Salud y Seguridad, cuyos lineamientos se encuentran descritos en esta unidad.

## **6.2 Recomendaciones:**

Implementar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales propuesto, como herramienta óptima para preservar la integridad física y psicológica de los docentes empleados y estudiantes; utilizando como una guía el presente trabajo para adaptarlo a las nuevas necesidades y reglamentaciones, técnicas y disposiciones para el área de seguridad industrial.

Socializar el presente trabajo, con la finalidad de conocer, entender y hacer partícipes a las autoridades, los empleados y estudiantes sobre cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad y salud en el trabajo, mediante capacitaciones a cargo de la unidad de seguridad y salud.

Capacitar y fomentar a los docentes, empleados y estudiantes sobre la importancia en el conocimiento de técnicas de primeros auxilios, planes de emergencia y simulacros en caso de catástrofes creando en ellos una cultura de Seguridad y prevención de riesgos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/planpreven.htm>
- [2] <http://www.prevencionlaboral.org/pdf/riesgos%20psicosociales/Guia%20de%20prevencion%20de%20riesgos%20psicosociales.pdf>
- [3] AYALA M. Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos. Instituto de Bioquímica de Valencia. Madrid. 1996. Pág. 167 - 170
- [4] BONGERS P.M. et al. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. Scand J Work Environ Health 1993. Pág. 19, 297-321
- [5] ANÓNIMO. Les mécanismes des LER ne sont pas pleinement compris. Euro-Revue 1994; prototype. Pág. 15-17
- [6] REAL DECRETO 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE Nº 97 de 23 de Abril)
- [7] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO: Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.- Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: INSHT, 1999. Pág. 17 - 105
- [8] BERNAL HERRER, Jesús: Diccionario terminológico de seguridad e higiene en el trabajo.- Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco, 1992. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- [9] REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- [10] REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- [11] REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- [12]REAL DECRETO 564/1993, de 16 de abril, sobre presencia de la letra "ñ" y demás caracteres específicos del idioma castellano en los teclados de determinados aparatos de funcionamiento mecánico, eléctrico o electrónico que se utilicen para la escritura.
- [13]REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- [14]GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS relativos a laManipulación manual de cargas elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Pág. 75 - 98
- [15]Folleto de manipulación manual de cargas elaborado por el INSHT.
- [16]ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). 1987. *Visual Display Terminals and Workers' Health*. Ginebra:OMS.—. 1989. Work with visual display terminals: Psychosocialaspects and health. *J.Occup. Med.* Pág. 31, 957-968.
- [17]ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ISO). 1992. *Ergonomic Requirements for Office Work With VisualDisplay Terminals (VDTs)*. Norma ISO 9241.Ginebra: ISO.
- [18]MCGIVERN, RF, RZ Sokol. 1990. Prenatal exposure to a low-frequency electromagnetic field demasculinizes adult scent marking behavior and increases accessory sex organ weights in rats. *Teratology*.Pág. 41, 1-8.
- [19]RIVAS, L, C RIUS. 1985. Effects of chronic exposure to weak electromagnetic fields in mice. *IRCS Med Sci*. Pág. 13, 661-662.
- [20]STELLMAN, JM, S Klitzman, GC Gordon, BR Snow. 1985. Air quality and ergonomics in the office: Survey results and methodologic issues. *Am IndHygAssoc J*. Pág.46, 286-293. —. 1987a. Comparison of well-being among nonmachine interactive clerical workers and full-time and part-time VDT users and typists. En *WorkWith Display Units 86. Selected Papers from the InternationalScientific Conference On Work With Display*



*Units, May 1986, Stockholm, dirigido por B Knave y PG Widebäck.*  
Amsterdam: North Holland. —. 1987b. Work environment and the well-being of clerical and VDT workers. *J Occup Behav.* Pág.8, 95-114.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG T.J. *et al.* (op. cit.).Laurell A.C., Márquez M. El desgaste obrero en México: proceso de producción y salud. México D.F.: Ediciones Era, 1983.
- BONGERS P.M. *et al.* Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J Work Environ Health* 1993. Pág. 19, 297-321.
- GRIMALDI, John V. La Seguridad Industrial: su Administración. México: Alfaomega, 1996. Pág. 155 - 259.
- HERNANDEZ, Alonso H. Seguridad e Higiene en el Trabajo. México: Limusa, 1999. Pág. 85 - 147.
- INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA, comisiones obreras, unión de mutuas, evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos. *Instituto de Biomecánica de Valencia, Valencia, 1996.* Pág. 25- 105.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Guía Básica de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito IESS.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Reglamento General del Seguro de Riesgos en el Trabajo, Quito: IESS, diciembre del 2009. (doc.)
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Sistema de Auditoría de Riesgos en el Trabajo. Quito: IESS, julio del 2007. (doc.)
- KEMMLERT, K. A method assigned for the identification of ergonomic hazards - PLIBEL *Applied Ergonomics.* 1995. Pág. 26.
- MALCHAIRE, J. Lesiones de miembros superiores por trauma acumulativo *Université Catholique de Louvain, Bruselas, 1998.*
- Mc ATAMNEY, L., CORLETT, E. N. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders *Applied Ergonomics.* 199. Pág. 24.
- RAMIREZ, Cavassa C. Manual para el Técnico en Prevenciones Laborales. México: Mc Graw Hill, 2002. Pág. 13 - 150.
- REGLAMENTO, Instrumento Andino De Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador: IESS.
- RODELLAR, Adolfo L. Sistema de Gestión de Seguridad. Marcombo: Boixareu, 1995.

YEPEZ, Marcelo F. Formación de Brigadas y Planes de Emergencia. Quito: Septiembre 2010.

## **LINKOGRAFÍA**

### **TEMPERATURA ELEVADA**

<http://html.rincondelvago.com/acondicionamiento-de-los-centros-detrabajo.html>

2012-02-11

### **DESORDEN**

<http://html.rincondelvago.com/acondicionamiento-de-los-centros-detrabajo.html>

2012-02-11

### **RADIACIÓN IONIZANTE**

[http://html.consultas para tesis/Tipos de riesgos - Monografias\\_com.htm](http://html.consultas para tesis/Tipos de riesgos - Monografias_com.htm)

2012-02-11

### **VENTILACIÓN**

<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/000647/0647-12.pdf>

2012-04-14

[http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/MICROCLIMA\\_TECNOLOGIA\\_ER  
R MIENTAS.pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/MICROCLIMA_TECNOLOGIA_ER<br/>R MIENTAS.pdf)

2012-04-14

### **RIESGO BIOLÓGICO**

[http://www.monografias.com/trabajos93/el-riesgo-biologico/el-riesgo-  
biologico.shtml](http://www.monografias.com/trabajos93/el-riesgo-biologico/el-riesgo-<br/>biologico.shtml)

2012-04-30

[http://www.monografias.com/trabajos93/el-riesgo-biologico/el-riesgo-  
biologico2.shtml](http://www.monografias.com/trabajos93/el-riesgo-biologico/el-riesgo-<br/>biologico2.shtml)

2012-05-07

[http://www.paritarios.cl/especial\\_exposicion\\_agentes\\_biologicos.htm](http://www.paritarios.cl/especial_exposicion_agentes_biologicos.htm)

2012-05-07

## **LEVANTAMIENTO MANUAL DE OBJETOS**

<http://www.cihmas.com.ar/metodo-ergonomico-de-levantamiento-manual-de-objetos-pesados/>

2012-06-19

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Levantamiento%20de%20cargas/Factores%20de%20riesgoLC.pdf>

2012-06-19

## **MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO**

<http://html.rincondelvago.com/condicionamiento-de-los-centros-de-trabajo.html>

2012-07-10

<http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=47442>

2012-07-28

## **POSICIÓN FORZADA**

[http://www.slideshare.net/david\\_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991](http://www.slideshare.net/david_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991)

2012-09-03

[http://www.slideshare.net/david\\_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991](http://www.slideshare.net/david_orozco/trabajo-de-reconocimiento-de-cultura-fisica-14168991)

2012-09-03

## **PAUSAS ACTIVAS**

<http://www.slideshare.net/enlaceconsultores/pausas-activas-3187647#btnNext>

2012-09-22

<http://www.slideshare.net/oscarruiz254/manual-de-pausa-activa-funcionarios-12550532#btnNext>

2012-10-18

**ANEXOS**

# **ANEXO A**

# **ANEXO B**



# **ANEXO C**

# **ANEXO D**

# **ANEXO E**

# **ANEXO F**

# **ANEXO G**



epoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
Casilla 06-014703 - Teléf. 032998280 - ext. 370  
Riobamba - Ecuador

**ACREDITADA**

## **CERTIFICADO**

**INGENIERO IVÁN MENES**  
**CAMEJO-DECANO FACULTAD DE**  
**INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA -**  
**ESCUELA SUPERIOR**  
**POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.**

**CERTIFICA:** Estar de acuerdo con el cronograma de recopilación de datos de la Tesis titulada "**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**", desarrollada por los señores SILVANA NATALY HARO ACOSTA y OSCAR DAMIÁN NÚÑEZ BARRIONUEVO, estudiantes de la Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Es todo lo que puedo informar en honor a la verdad, autorizando a los señores Silvana Haro Acosta y Oscar Núñez, hagan uso del presente documento para trámites de culminación de su Tesis de Grado.

2013-02-27

  
Ing. Iván Menes Camejo  
**DECANO DE LA FACULTAD DE**  
**INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**TUTOR DEL PROYECTO**



IMC/plm.