

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### DIRECCIÓN DE POSGRADO

## MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

#### **Tema:**

“LOS RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA METALMECÁNICA MAQUINARIAS ESPÍN”.

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

**Autor:** Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

**Tutor:** Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

Ambato – Ecuador

2014

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por Ingeniero José Vicente Morales Lozada Magíster, Presidente del Tribunal e integrado por los señores Doctor Carlos Matehú Gonzales Magíster, Ingeniero Francisco Hernán Jácome Jiménez Magíster, Ingeniero Edwin Hernando Buenaño Valencia Magíster, Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación con el tema: “LOS RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA METALMECÁNICA MAQUINARIAS ESPÍN”, elaborado y presentado por el Ingeniero Víctor Rodrigo Espín Guerrero Magister, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

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

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

-----  
Dr. Carlos Matehú Gonzales, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Francisco Hernán Jácome Jiménez, Mg.  
Miembro del Tribunal

-----  
Ing. Edwin Hernando Buenaño Valencia, Mg.  
Miembro del Tribunal

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “LOS RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA METALMECÁNICA MAQUINARIAS ESPÍN”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Víctor Rodrigo Espín Guerrero Magíster, Autor bajo la Dirección de Ingeniero John Paúl Reyes Vásquez Magister, Director del Trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....  
Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

Autor

.....  
Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

Director

## **DERECHOS DE AUTOR**

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

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

.....  
Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

CC: 1803046109

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a la Virgen Santísima, que siempre han sido mi guía en cada una de los logros alcanzados en mi vida.

A mis Padres, por el apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado en la vida.

A las autoridades y personal de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial compañeros de labores durante varios años.

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente Trabajo de Titulación a mi esposa Soledad sobre todo a mis hijas, Victoria y Camila, que con su cariño y ternura, me dan las fuerzas para seguir superándome cada día de mi vida.

## ÍNDICE GENERAL

<b>PRELIMINARES</b>	<b>PÁGINAS</b>
Portada.....	i
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>2</b>
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1 Tema:.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis crítico .....	6
1.2.3 Prognosis .....	6
1.2.4 Formulación del problema .....	7
1.2.5 Preguntas directrices .....	7
1.3 Delimitación del objeto de investigación.....	7
1.4 Delimitación espacial .....	8
1.5 Delimitación temporal.....	8
1.6 Unidades de observación: .....	8
1.7 Justificación.....	8
1.8 Objetivos .....	9
1.8.1 Objetivo general .....	9
1.8.2 Objetivos específicos .....	9

<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes investigativos .....	10
2.2 Fundamentación filosófica .....	12
2.3. Fundamentación tecnológica.....	13
2.4. Fundamentación administrativa .....	13
2.5 Fundamentación legal .....	14
2.6 Categorías fundamentales .....	18
2.6.1 Categorías fundamentales de la variable independiente .....	18
2.6.2 Higiene industrial.....	18
2.6.3 Prevención de riesgos laborales .....	19
2.6.4 Tipos de riesgos laborales .....	21
2.6.5 Riesgos físicos.....	21
2.6.6 Categorías fundamentales de la variable dependiente .....	46
2.6.7 Condiciones de seguridad y salud ocupacional.....	46
2.6.8 Ambientes Laborales.....	46
2.6.9 Entorno laboral.....	47
2.6.10 Seguridad Industrial .....	49
2.7 Hipótesis:.....	49
2.8 Unidades de observación: .....	49
2.9 Variable independiente: .....	49
2.10 Variable dependiente.....	49
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>50</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
3.1 Enfoque 50	
3.2 Modalidad de la investigación .....	50
3.2.1 Bibliográfica-Documental.....	50
3.2.2 De campo .....	50
3.3 Tipos o niveles de investigación .....	51
3.3.1 Investigación aplicada.....	51
3.3.2 Exploratorio.....	51



3.3.3 Descriptivo .....	51
3.4 Población y muestra .....	51
3.5 Operacionalización de variables .....	52
3.5.1 Operacionalización de la variable independiente.....	52
3.5.2 Operacionalización de la variable dependiente.....	53
3.6 Técnicas e instrumentos .....	54
3.7 Validez y confiabilidad .....	54
3.8 Plan para la recolección de la información .....	54
3.9 Plan para el procesamiento de la información .....	55
3.10 Análisis e interpretación de resultados.....	55
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>56</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>56</b>
4.1 Técnica: Observación.....	57
4.1.1 Instrumento: Listas de chequeo para el diagnóstico inicial y evaluación inicial de riesgos.....	57
4.1.2 Instrumento: Exámenes médicos ocupacionales para determinar las condiciones de salud ocupacional .....	71
4.2 Técnica: Encuesta.....	75
4.2.1 Instrumento: Cuestionario.....	75
4.3 Verificación de la hipótesis.....	100
4.3.1 Planteamiento de la hipótesis .....	100
4.3.2 Estimador estadístico .....	100
4.3.3 Nivel de significación y regla de decisión .....	100
4.3.4 Cálculo de Chi-cuadrado.....	101
4.3.5 Conclusión de la prueba de hipótesis .....	101
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>102</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>102</b>
5.1 Conclusiones .....	102
5.2 Recomendaciones.....	103

<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>105</b>
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>105</b>
6.1 Tema:	105
6.2 Datos Informativos:.....	105
6.3 Antecedentes de la propuesta .....	105
6.4 Justificación.....	107
6.5 Objetivos de la propuesta .....	108
6.5.1 Objetivo general .....	108
6.5.2 Objetivos específicos .....	108
6.6 Análisis de factibilidad.....	108
6.6.1 Política.....	108
6.6.2 Socio-Cultural .....	109
6.6.3 Tecnología.....	109
6.6.4 Organización .....	109
6.6.5 Ambiental.....	109
6.6.6 Legal.....	110
6.7 Fundamentación .....	110
6.7.1 Gestión de riesgos .....	110
6.7.2 Seguridad industrial en las empresas .....	112
6.7.3 Gestión y procedimientos de seguridad .....	113
6.8 Metodología .....	114
6.9 Modelo operativo .....	115
6.10 Política de seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” .....	116
6.11 Procedimientos para la gestión de riesgos físicos .....	117
6.11.1 Factor de riesgo: Deficiente iluminación .....	117
6.11.2 Desarrollo (medición y evaluación del riesgo por iluminación).....	125
6.11.3 Análisis y discusión de resultados obtenidos en mediciones de iluminación .....	137
6.11.4 Medidas correctivas en iluminación deficiente.....	138
6.11.5 Diseño de iluminación del puesto de trabajo: Administrativo – Contable	138
6.11.6 Factor de riesgo: Ruido .....	144

6.11.7 Mediciones de la jornada completa para la microempresa Maq “Espín”	154
6.11.8 Análisis y discusión de resultados de ruido en la empresa Maq “Espín”	158
6.11.9 Métodos de control de ruido .....	163
6.11.10 Factor de riesgo: Temperaturas extremas .....	175
6.11.11 Estrategia de medición general y por puesto de trabajo .....	178
6.11.12 Análisis y discusión de resultados en las mediciones de exposición a temperaturas extremas en la empresa Maquinarias “Espín” .....	185
6.11.13 Factor de riesgo: Vibraciones.....	187
6.11.14 Estrategia de medición general y por puesto de trabajo expuestos a vibraciones mecánicas.....	193
6.11.15 Análisis y discusión de resultados de mediciones de vibraciones en la empresa Maquinarias “Espín” .....	200
6.11.13 Factor de riesgo: Radiaciones No Ionizantes (RNI) .....	203
6.11.14 Radiación ultravioleta .....	207
6.11.15 Detección y medición de la radiación ultravioleta .....	207
6.11.16 Radiación infrarroja .....	212
6.11.17 Análisis y discusión de resultados de mediciones para radiaciones no ionizantes en la empresa Maquinarias “Espín” .....	214
6.11.18 Análisis económico .....	216
Bibliografía. ....	219
Anexo B Registro profesional en seguridad y salud .....	228
Anexo C Matrices de identificación y evaluación de riesgos .....	229
Anexo D Formato de encuesta .....	231
Anexo E Certificados médicos del MSP .....	236
Anexo F Audiometrías .....	240
Anexo G Plan mínimo de seguridad y salud ocupacional.....	244
Anexo H Factor de riesgo: iluminación .....	274
Anexos I Factor de riesgo: Ruido.....	283
Anexos J Factor de riesgo: Temperaturas extremas.....	291
Anexos K Factor de riesgo: Vibraciones .....	297
Anexo L Factor de riesgo: radiaciones.....	299

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.1</b> Árbol de problemas.....	5
<b>Gráfico 2.1</b> Red de Inclusiones Conceptuales.....	15
<b>Gráfico 2.2</b> Constelación de ideas de la variable independiente.....	16
<b>Gráfico 2.3</b> Constelación de ideas de la variable dependiente.....	17
<b>Figura 2.1</b> Registros gráficos de ruidos estacionarios (estable), fluctuante o impulsivo y esquematización gráfica de estos conceptos .....	25
<b>Figura 4.1</b> Distribución actual de la empresa Maquinarias “Espín” .....	59
<b>Figura 4.2</b> Layout actual de la empresa Maquinarias “Espín” .....	59
<b>Figura 4.3</b> Estructura Organizacional .....	60
<b>Figura 4.4</b> Flujograma de procesos .....	60
<b>Figura 4.5</b> Productos fabricados por la Microempresa Maquinarias “Espín”.....	61
<b>Figura 4.6</b> Riesgos laborales en la empresa Maquinarias “Espín” .....	68
<b>Figura 4.7</b> Riesgos laborales en la Microempresa Maquinarias “Espín” .....	69
<b>Figura 4.8</b> Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario .....	71
<b>Figura 4.9</b> Audiometrías a personal expuesto a ruido en la empresa Maq Espín	72
<b>Figura 4.10</b> Gráficas de audiometrías a personal del puesto de trabajo: fresador	73
<b>Figura 4.11</b> Gráficas de audiometrías del puesto de trabajo: tornero - cepillador	73
<b>Figura 4.12</b> Gráficas de audiometrías del puesto de trabajo: ajustador .....	73
<b>Figura 4.13</b> Gráficas de audiometrías del puesto de trabajo: supervisor .....	73
<b>Figura 4.14</b> Diagnóstico médico a exámenes ocupacionales de: audiometrías ..	74
<b>Figura 4.15</b> Estado de las Máquinas Herramientas.....	76
<b>Figura 4.16</b> Situación de herramientas.....	77
<b>Figura 4.17</b> Presencia de Vibraciones.....	78
<b>Figura 4.18</b> Espacio de trabajo.....	79
<b>Figura 4.19</b> Manipulación y transporte de cargas .....	80
<b>Figura 4.20</b> Nivel de ruido .....	81
<b>Figura 4.21</b> Nivel de iluminación .....	82
<b>Figura 4.22</b> Condiciones Termohigrométricas.....	83
<b>Figura 4.23</b> Presencia de radiaciones no ionizantes.....	84
<b>Figura 4.24</b> Contaminantes químicos.....	85

<b>Figura 4.25</b> Fatiga física.....	86
<b>Figura 4.26</b> Ergonomía del puesto de trabajo .....	88
<b>Figura 4.27</b> Carga mental.....	89
<b>Figura 4.28</b> Jornada de trabajo.....	90
<b>Figura 4.29</b> Daños a la salud.....	91
<b>Figura 4.30</b> Síntomas atribuibles al propio trabajo.....	92
<b>Figura 4.31.</b> Ritmo de trabajo .....	93
<b>Figura 4.32</b> Elaboración de mapa de riesgos .....	94
<b>Figura 4.33</b> Organización del trabajo.....	95
<b>Figura 4.34</b> Protectores personales .....	96
<b>Figura 4.35</b> Conocimiento de legislación .....	97
<b>Figura 4.36</b> Gestión empresarial .....	98
<b>Figura 4.37</b> Valoración global .....	99
<b>Figura 6.1</b> Etapas de la gestión de riesgos .....	110
<b>Figura 6.2</b> Maquinarias “Espín”.....	115
<b>Figura 6.3</b> Punto-muestra iluminación.....	128
<b>Figura 6.4</b> Posición del luxómetro para medición de iluminancia general.....	128
<b>Figura 6.5</b> Diagrama de bloques del método de lúmenes .....	139
<b>Figura 6.6</b> Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo.....	139
<b>Figura 6.7</b> Redistribución de luminarias .....	143
<b>Figura 6.8</b> Recomendaciones para evitar deslumbramiento evaluación .....	143
<b>Figura 6.9</b> Gráfica de atenuación del sonido con pantallas.....	169
<b>Figura 6.10</b> Gráfica de ubicación de la pantalla.....	170
<b>Figura 6.11</b> Gráfica de la atenuación sonora en función del ángulo de difracción y de la longitud de onda. ....	170
<b>Figura 6.12</b> Ejes Biscéntricos y Biodinámico de Mano-Brazo .....	192
<b>Figura 6.13</b> Medidas de control de la exposición de radiaciones ópticas .....	215

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b>	Actuaciones a realizar según el Real Decreto de España 1316/1989..	29
<b>Tabla 2.2</b>	Ejemplos de intensidad luminosa de tipos de lámpara.....	31
<b>Tabla 2.3</b>	La luminancia (brillo) de un trabajo o tarea, según su complejidad de acuerdo a D.S. 594- Iluminación.....	32
<b>Tabla 2.4</b>	Niveles máximos permisibles del factor de reflexión .....	33
<b>Tabla 2.5</b>	Formas de actuación frente al estrés térmico .....	35
<b>Tabla 2.6</b>	Efectos de la temperatura sobre el cuerpo humano según Woodson y Conover en su guía de ergonomía.....	36
<b>Tabla 2.7</b>	Unidades y magnitudes de la radiación.....	37
<b>Tabla 2.8</b>	Unidades y magnitudes de la exposición a la radiación.....	38
<b>Tabla 2.9</b>	Unidades y magnitudes de la dosis absorbida a la radiación .....	38
<b>Tabla 2.10</b>	Unidades y magnitudes de la dosis equivalente.....	38
<b>Tabla 3.1</b>	Unidades de observación.....	51
<b>Tabla 3.2</b>	Operacionalización de la variable independiente: Riesgos físicos .....	52
<b>Tabla 3.2</b>	Operacionalización de la variable dependiente: Condiciones de seguridad y salud ocupacional .....	53
<b>Tabla 3.4</b>	Recolección de la Información.....	54
<b>Tabla 4.1</b>	Puestos de trabajo, edad y antigüedad del personal en la micro empresa Maquinarias “Espín” .....	56
<b>Tabla 4.2</b>	Instalaciones y medios generales de la empresa Maquinarias “Espín”	62
<b>Tabla 4.3</b>	Cualificación o estimación cualitativa del riesgo.....	67
<b>Tabla 4.4</b>	Cuantificación riesgos: moderados, importantes e intolerables de la empresa Maquinarias “Espín” .....	68
<b>Tabla 4.5</b>	Cuantificación por tipo de riesgo .....	69
<b>Tabla 4.6:</b>	Riesgos identificados en la microempresa Maquinarias “Espín” .....	70
<b>Tabla 4.7</b>	Factores de riesgo físico intolerables identificados en la empresa Maquinarias “Espín” .....	70
<b>Tabla 4.8</b>	Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales de: serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario .....	71

<b>Tabla 4.9</b> Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales de: audiometrías .....	74
<b>Tabla 4.10</b> Criterio 1: Estado de las máquinas herramientas .....	76
<b>Tabla 4.11</b> Criterio 2: Situación de herramientas.....	77
<b>Tabla 4.12</b> Criterio 3: Presencia de Vibraciones.....	78
<b>Tabla 4.13</b> Criterio 4: Espacio de trabajo.....	79
<b>Tabla 4.14</b> Criterio 5: Manipulación y transporte de cargas.....	80
<b>Tabla 4.15</b> Criterio 6: Nivel de ruido .....	81
<b>Tabla 4.16</b> Criterio 7: Nivel de iluminación .....	82
<b>Tabla 4.17</b> Criterio 8: Condiciones Termohigrométricas .....	83
<b>Tabla 4.18</b> Criterio 9: Presencia de radiaciones no ionizantes.....	84
<b>Tabla 4.19</b> Criterio 10: Contaminantes químicos.....	85
<b>Tabla 4.20</b> Criterio 11: Fatiga física.....	86
<b>Tabla 4.21</b> Criterio 12: Ergonomía del puesto de trabajo.....	87
<b>Tabla 4.22</b> Criterio 13: Carga mental.....	89
<b>Tabla 4.23</b> Criterio 14: Jornada de trabajo.....	90
<b>Tabla 4.24</b> Criterio 15: Daños a la salud.....	91
<b>Tabla 4.25</b> Criterio 16: Síntomas atribuibles al propio trabajo.....	92
<b>Tabla 4.26</b> Criterio 17: Ritmo de trabajo .....	93
<b>Tabla 4.27</b> Criterio 18: Elaboración de mapa de riesgos .....	94
<b>Tabla 4.28</b> Criterio 19: Organización del trabajo.....	95
<b>Tabla 4.29</b> Criterio 20: Protectores personales .....	96
<b>Tabla 4.30</b> Criterio 21: Conocimiento de legislación .....	97
<b>Tabla 4.31</b> Criterio 22: Gestión empresarial .....	98
<b>Tabla 4.32</b> Criterio 23: Valoración global .....	99
<b>Tabla 4.33</b> Cálculo de Chi-cuadrado.....	101
<b>Tabla 4.34</b> Frecuencias observadas y esperadas .....	101
<b>Tabla 6.1</b> Mandatos legales .....	113
<b>Tabla 6.2</b> Normativa nacional e internacional aplicada de acuerdo al factor de riesgo .....	114
<b>Tabla 6.3</b> Relaciones entre la constante del salón y el número mínimo de puntos de medición .....	123

<b>Tabla 6.4</b>	Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos similares	125
<b>Tabla 6.5</b>	Aplicación ficha No.1 en el área de producción, maquinado	126
<b>Tabla 6.6</b>	Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción	127
<b>Tabla 6.7</b>	Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de operador de torno	128
<b>Tabla 6.8</b>	Aplicación ficha No.1 en el área de producción, ajustaje	129
<b>Tabla 6.9</b>	Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso de ajustaje	130
<b>Tabla 6.10</b>	Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo de fresador	131
<b>Tabla 6.11</b>	Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo de limador	131
<b>Tabla 6.12</b>	Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso administrativo contable	132
<b>Tabla 6.13</b>	Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción administrativo	133
<b>Tabla 6.14</b>	Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de administrativa contable	133
<b>Tabla 6.15</b>	Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso bodega 2	134
<b>Tabla 6.16</b>	Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso bodega 2	134
<b>Tabla 6.17</b>	Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso bodega 1	135
<b>Tabla 6.18</b>	Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso bodega 1	135
<b>Tabla 6.19</b>	Ficha No. 4 Evaluación de iluminación por puesto de trabajo	136
<b>Tabla 6.20</b>	Ficha No. 5 Evaluación de iluminación por áreas de trabajo	136
<b>Tabla 6.21</b>	Valor de reflexión para techo, paredes y suelo	140
<b>Tabla 6.22</b>	Factor de utilización	140
<b>Tabla 6.23</b>	Factor de mantenimiento para luminarias	141
<b>Tabla 6.24</b>	Equipos y usos frecuentes para la medición de ruido	149
<b>Tabla 6.25</b>	Características del puesto de fresador para la medición de ruido	155
<b>Tabla 6.26</b>	Características del puesto de trabajo de tornero - cepillador para la medición de ruido	156
<b>Tabla 6.27</b>	Características del puesto de ajustador para la medición de ruido	156
<b>Tabla 6.28</b>	Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de fresador	157
<b>Tabla 6.29</b>	Cálculo de incertidumbre para mediciones de ruido en el puesto de trabajo de fresador	158
<b>Tabla 6.30</b>	Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de ajustador	159



<b>Tabla 6.31</b> Cálculos de incertidumbre obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de ajustador .....	160
<b>Tabla 6.32</b> Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de tornero cepillador .....	161
<b>Tabla 6.33</b> Cálculos de incertidumbre obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de tornero cepillador. ....	162
<b>Tabla 6.34</b> Valores de absorción sonora por materiales de construcción .....	172
<b>Tabla 6.35</b> Valores de absorción sonora por ocupantes y muebles.....	172
<b>Tabla 6.36</b> Espectro de frecuencias de bandas de octavas del ruido en cuestión	174
<b>Tabla 6.37</b> Cálculo del nivel de presión sonora efectivo .....	174
<b>Tabla 6.38</b> Ficha No.1 Inspección general de área o puesto de trabajo .....	183
<b>Tabla 6.39</b> Cálculos y resultados de la medición de estrés térmico en el puesto de trabajo de ajustador .....	184
<b>Tabla 6.40</b> Niveles mínimos de TGBH para tareas específicas .....	185
<b>Tabla 6.41</b> Inspección general de vibraciones del puesto de ajustador.....	190
<b>Tabla 6.42</b> Valores límites de vibraciones .....	198
<b>Tabla 6.43</b> Datos obtenidos en las mediciones de vibraciones en la operación de pulido.....	199
<b>Tabla 6.44</b> Cálculos y resultados de la medición de vibraciones.....	200
<b>Tabla 6.45</b> Efectividad espectral relativa según la longitud de onda .....	211
<b>Tabla 6.46</b> Presupuesto estimado de recursos, valores en seguridad industrial y alquiler de instrumentos para mediciones de riesgos para el año 2014. ....	216

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

**TEMA:**

**“LOS RIESGOS FÍSICOS Y SU INCIDENCIA EN LAS  
CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE  
LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA METALMECÁNICA  
MAQUINARIAS ESPÍN”**

Autor: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

Director: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

Fecha: 10 de julio del 2014

**RESUMEN EJECUTIVO**

El estudio en la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” inicia con el diagnóstico a través de la utilización de matrices establecidas por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, encuestas formuladas bajo varios criterios de análisis y exámenes ocupacionales específicos, siendo los factores de riesgo físicos encontrados en los diferentes puestos de trabajo, como deficiente iluminación en el área administrativa con 177.68 lux de los 300 lux requeridos, nivel de ruido con 88.95 dBA diario frente a los 85 dBA, en el área de ajustaje que ocasiona enfermedades profesionales como hipoacusia por la alta exposición. La importancia radica en establecer una cultura preventiva en las empresas artesanales metalmecánicas de nuestro país para lo cual se desarrolla un manual con procedimientos adecuados para la gestión de seguridad industrial, donde se establecen estrategias de medición y muestreo además de medidas de control, lo cual permite aplicar y obtener la evaluación acertada de los riesgos existentes.

**Descriptor:** Condiciones de seguridad y salud ocupacional, hipoacusia, iluminación deficiente, estrés térmico, metalmecánica, normativa, radiaciones, riesgos físicos, ruido excesivo, vibraciones.

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

**Theme:**

**"THE PHYSICAL RISKS AND THEIR IMPACT ON  
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH OF WORKERS IN  
THE METALWORKING COMPANY ESPÍN MACHINERY"**

Author: Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero, Mg.

Directed by: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

Date: July, 10<sup>th</sup> 2014

**EXECUTIVE SUMMARY**

The research at the “Espin” metal mechanic machinery started with the diagnostic through the use of formats provided by the Ecuadorian Labor Department, these are elaborated inquest done under the analysis of specific occupational tests, the findings were, fiscal risks at the work stations, poor lighting at the administrative area with 177.68 lux from 300 required, high level noise, over 88.95 dBA compared to the 85 maximum recommended, this can be the cause of occupational diseases such as hearing loss due to high exposure. The importance of this study is to secure a preventive culture at the small metal mechanics shops in our country, thus we propose the development of a safety manual which rule the procedures for this area. This will have a set of strategies for data collection and measurement risk assessment associated the work stations. The use of these statistic tools will help to evaluate the existing risks and apply stronger safety measures.

**Descriptors:** Occupational safety and health, hearing loss, poor lighting, heat stress, metalworking, regulations, radiation, physical hazards, excessive noise, vibrations.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de titulación tiene como tema: “Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmeccánica Maquinarias Espín”. Su importancia radica en ser referente para la aplicación de la gestión de seguridad y salud ocupacional en microempresas locales y nacionales del área metalmeccánica.

La presente investigación está estructurada por capítulos:

El capítulo I denominado EL PROBLEMA, se conforma con la contextualización, el árbol de problemas, análisis crítico, prognosis, formulación del problema, preguntas directrices, delimitación del objeto de investigación, justificación, objetivos generales y objetivos específicos.

El capítulo II llamado MARCO TEÓRICO, contiene los antecedentes investigativos, fundamentación filosófica, tecnológica, administrativa, legal, red de inclusiones conceptuales, constelaciones de ideas de las variables, hipótesis.

El capítulo III METODOLOGÍA, contiene la modalidad básica de la investigación, población y muestra, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de información, plan de procesamiento de la información y análisis e interpretación de datos.

El capítulo IV de ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADO, analiza las diferentes técnicas como la encuesta y la observación con sus respectivos instrumentos para el levantamiento de información.

El capítulo V establece las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES que se obtiene de la investigación, acorde a los objetivos propuestos.

En el capítulo final VI está la PROPUESTA, llega a determinar soluciones concretas al problema planteado a partir de las conclusiones alcanzadas; además se concluye con la bibliografía y los anexos en los que se incorporan los instrumentos que se aplican en la investigación de campo.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema:**

“Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica Maquinarias Espín”

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

El campo de la seguridad y salud ocupacional es muy extenso, incluye desde las condiciones de las instalaciones, los procesos de producción hasta la conducta de los trabajadores. La actividad laboral se ve limitada por factores capaces de provocar alteraciones en el medio ambiente de trabajo y, por ende, en la salud del trabajador. Es importante considerar que, para el buen desempeño humano, el trabajador no debe rebasar sus límites de resistencia y permanecer en condiciones ambientales adecuadas.

Se calcula que cada año 2,34 millones de personas mueren de accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo. De todas ellas, alrededor de 2,02 millones fallecen a causa de una de las muchas enfermedades profesionales que existen[1].

De las 6.300 muertes diarias que se calcula están relacionadas con el trabajo, 5.500 son consecuencia de distintos tipos de enfermedades profesionales. La OIT calcula que cada año se producen 160 millones de casos de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo [1].

La salud laboral u ocupacional es el grado de bienestar físico o mental que resulta de las condiciones ambientales en que se desenvuelve el trabajador en su ámbito laboral.

Entre los factores ambientales físicos más importantes que afectan la salud se encuentran la calidad del aire, los niveles de humedad y temperatura, la calidad de la iluminación, los niveles de ruido, y la infraestructura. La salud mental, por otro lado, depende del grado de satisfacción del trabajador como producto de adecuadas sean las condiciones psicológicas y sociológicas para mantener estados emocionales negativos, como el estrés, en niveles bajos[2].

En el país, a pesar de que se estableció una política nacional de seguridad y salud ocupacional expresada en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en la mayor parte de empresas metalmeccánicas no existe un sistema de registro confiable que facilite la determinación exacta de la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales, aun cuando las investigaciones indiquen una frecuencia muy alta de accidentes de trabajo.

La realidad que enfrentan los trabajadores ecuatorianos es realmente alarmante, las estadísticas del año 2004 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) indicaron que sólo durante ese año se produjeron unos 3.777 accidentes laborales, es decir, un promedio de 314 accidentes por mes. En la publicación del informe del año 2005, se señaló que hubo alrededor de 3.900 notificaciones de accidentes de trabajo, a consecuencia de los cuales se produjeron 2.836 casos de incapacidad para el trabajo y 171 muertes. En otras estadísticas se encuentra que alrededor de 9 por cada 1.000 trabajadores mueren en accidentes laborales, de los cuales el 60% se da en la provincia del Guayas. Los accidentes laborales repercuten de forma negativa en la competitividad de las compañías tanto a nivel nacional como internacional[3].

En la provincia de Tungurahua debido al alto crecimiento organizacional e industrial es necesario estructurar reglamentos y protocolos de salud y seguridad ocupacional por los frecuentes accidentes laborales cuyas empresas del sector

productivo presenta una cantidad de riesgos asociados a las actividades que se realizan en ella, estos riesgos sin intervención oportuna se convierten en incidentes, accidentes y enfermedades de tipo profesional.

En relación a la normativa vigente se resalta que conforme lo dispone el artículo 434 del Código del Trabajo, lo que establece que en todo medio colectivo con menos de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo un Plan Mínimo de Higiene y Seguridad, el mismo que se debe **RENOVAR CADA DOS AÑOS**[4].

En el mismo nivel de importancia es conveniente precisar que el Ministerio de Relaciones Laborales en relación a la renovación de los Planes Mínimos y Reglamentos Internos de Seguridad y Salud establece los siguientes requisitos:

- El Proyecto de renovación debe poseer la estructura determinada en el Acuerdo Ministerial 220 y su procedimiento de desarrollo, incluyendo reglas preventivas y de control con actualizaciones descritas en el párrafo anterior.
- En los documentos habilitantes debe remplazar el examen inicial o identificación de riesgos por la **EVALUACIÓN DE RIESGOS**.

La empresa Maquinarias Espín no aplica un método lógico y sistemático en el diagnóstico inicial de riesgos que ayuda a establecer el contexto general en sus instalaciones. Existe además un desconocimiento de la influencia de las actividades ocupacionales que dan origen las enfermedades profesionales que puede llevar no solo al desmejoramiento en la calidad de vida y la salud de las personas, sino que además repercute también en problemas de tipo jurídico, cuando no se cumplen los requerimientos mínimos establecidos por la ley para prevenir los incidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

La identificación, la evaluación y el control de los riesgo asociados a las diferentes actividades desarrolladas en los procesos se establece con el fin de reducir el riesgo y mejorar la calidad de condiciones dadas para los trabajadores.



**Gráfico 1.1** Árbol de problemas



### **1.2.2 Análisis crítico**

Del análisis del Gráfico 1.1 se establece que en las instalaciones de la empresa Maquinarias Espín, se ha detectado que existen deficientes condiciones de seguridad y salud ocupacional por múltiples razones, debido a las condiciones y actos subestandar que están sometidos el personal adscrito a las distintas áreas, reflejándose en un ambiente.

El sector obrero no cuenta con un conocimiento suficiente, de los distintos tipos de factores de riesgo, con sus consecuencias a la salud, a los que se sujetan debido al manejo de materia prima, exposiciones a radiaciones, ruido, baja iluminación etc., lo que conlleva al empleo de nuevos rubros económicos para la empresa por el pago indemnizaciones por lesiones, accidentes y enfermedades profesionales propias del trabajo a largo o corto plazo.

Además está el desinterés y desconocimiento que actualmente presenta el sector mecánico en temas relacionados a la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional que es el eje primordial de análisis, debido a que la empresa no cuentan con una sistema de gestión siendo vulnerable a sufrir por parte de los órganos de control severas sanciones que condicionan el crecimiento y normal desarrollo de sus actividades.

También, las deficientes condiciones de seguridad y salud ocupacional ha ocasionado que exista accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y consecuentemente su ausentismo a su lugar de trabajo.

### **1.2.3 Prognosis**

De permanecer las deficientes condiciones de seguridad y salud ocupacional por múltiples razones, debido a las condiciones y actos subestandar a la que están sometidos el personal adscrito a las distintas áreas en las instalaciones de la empresa Maquinarias Espín, aumenta el ambiente inseguro de trabajo.

De mantenerse la exposición del sector obrero a los factores de riesgo físicos y las consecuencias a la salud, a los que se sujetan debido al manejo de materia

prima, exposiciones a radiaciones, ruido excesivo, baja iluminación etc., incrementa los rubros económicos para la empresa por el pago indemnizaciones por lesiones, accidentes y enfermedades profesionales propias del trabajo a largo o corto plazo.

Además de persistir el desinterés y desconocimiento que actualmente presenta el sector mecánico en temas relacionados a la normativa en seguridad y salud ocupacional, debido a que la empresa no cuenta con un sistema de gestión es propensa a severas sanciones por parte de los órganos de control.

De continuar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales por las deficientes condiciones de seguridad y salud ocupacional en la empresa se incrementa el ausentismo de los trabajadores a su lugar de trabajo..

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Como incide los riesgos físicos en las condiciones de seguridad y salud ocupacional en la empresa metalmecánica Maquinarias Espín?

#### **1.2.5 Preguntas directrices**

- ¿Se ha identificado los factores de riesgos físicos intolerables en las instalaciones la empresa metalmecánica Maquinarias Espín, en base a la normativa vigente?
- ¿Se ha determinado las condiciones de seguridad y salud ocupacional en la industria metalmecánica Maquinarias Espín?
- ¿Existe alternativa de solución factible para el problema planteado?

### **1.3 Delimitación del objeto de investigación**

**Campo:** Seguridad e higiene industrial y ocupacional

**Área:** Riesgos físicos

**Aspecto:** Condiciones de seguridad y salud ocupacional

#### **1.4 Delimitación espacial**

La investigación se desarrolla en los espacios físicos de las instalaciones de la empresa metalmecánica “Maquinarias Espín”

#### **1.5 Delimitación temporal**

La investigación se desarrolla desde Enero a Junio del 2014

#### **1.6 Unidades de observación:**

- Gerente
- Administrativos
- Empleados
- Máquinas
- Procesos

#### **1.7 Justificación**

La investigación tiene gran **importancia** porque sirve como referente para el personal de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín así como de otras empresas metalmecánicas locales y nacionales.

El trabajo de investigación tiene **utilidad teórica** porque se acude a fuentes de información bibliográfica actualizada y especializada sobre el tema. Mientras que la **utilidad práctica** se demuestra con una propuesta de solución al problema investigado.

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone del conocimiento suficiente en el campo de la seguridad e higiene industrial y ocupacional, de los recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios; así como el apoyo logístico y profesional de los especialistas; fundamentalmente con la facilidad para acceder a la información

El trabajo de grado es **original** porque abarca áreas de seguridad e higiene industrial y ocupacional en empresas metalmecánicas, lo que no existe en el país.

Los **beneficiarios** de la investigación principalmente son todo el personal de la empresa Maquinarias “Espín” los cuales conocen los posibles riesgos, sus métodos de control y el cuidado de los mismos. A nivel académico las nuevas promociones de estudiantes de seguridad e higiene industrial y ocupacional, de las diferentes universidades del país, así como el medio externo que utiliza los servicios de este tipo de empresas.

## **1.8 Objetivos**

### **1.8.1 Objetivo general**

Establecer la incidencia de los riesgos físicos en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín”

### **1.8.2 Objetivos específicos**

- Identificar los factores de riesgos físicos en las instalaciones la empresa metalmecánica Maquinarias Espín, en base a la normativa vigente.
- Determinar las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín.
- Proponer una alternativa de solución factible para el problema planteado.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

La importancia de los riesgos físicos involucrados en los procesos productivos conlleva a un estudio que se enfoca en el sector metalmecánico, siendo este, de acuerdo a las estadísticas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y Ministerio de Relaciones Laborales (MRL), uno de los sectores que presentan mayor frecuencia de accidentalidad.

La percepción del riesgo laboral de los trabajadores de las industrias metalmecánicas tiene dos vertientes como son una visión objetiva y otra subjetiva. En la visión objetiva los trabajadores construyen su concepto a partir de su formación académica, charlas de seguridad y autoformación y experiencias de vida. Desde la visión subjetiva los trabajadores perciben el riesgo laboral desde sus realidades vivencias, tomando como punto de partida sus mitos, creencias, religiones, y sus propios ritos de trabajo[5].

El sector carrocerero por ejemplo, presenta una escasa innovación tecnológica y únicamente la soldadura metálica con gas inerte de hilo continuo (MIG), ha sustituido a los electrodos, mejorando la calidad del soldado. Las áreas de trabajo amplias y la existencia de extintores, hace que el riesgo de incendio sea bajo, sin embargo la señalización es deficiente y no cuentan con sistemas de detección de incendios, ni plan de simulacros[6].

Una investigación realizada en una empresa metalmecánica dedicada a la fabricación de marcos y puertas metálicas en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas, México de una población que fue integrada por un total de 164 trabajadores, cuyas edades fueron entre 21 y 56 años con el objetivo de determinar los efectos cuando están sometidos a ruido. Para este propósito de estudio, se selecciona una muestra no probabilística, bajo la condicionante exposición a ruido superior 80 dB. Los sujetos incluidos son aquellos que forman parte de las áreas de: moldeo de metal, graneado, cortadoras, reciba, calidad y mantenimiento[7].

La población estudiada muestra una elevada prevalencia de la disminución auditiva debido a la exposición a ruido superior a 80 dB. Las áreas de mayor riesgo son aquéllas relacionadas con el proceso de producción[7].

Respecto a la edad, la antigüedad en la empresa y en el puesto los resultados no coinciden con el supuesto a mayor edad y tiempo de exposición mayor presencia de la disminución auditiva. Siendo los grupos de incidencia aquéllos con edad y antigüedad intermedia.

El 25% de las Pymes metalmecánicas en Cartagena se encuentra ubicados en el sector de “Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales”, caracterizándose por prestar servicios metalmecánicos en general y ofrecer servicios de cortadora, dobladora, enrolladora, soldadura y torno[8].

La principal causa por la cual se presentan accidentes o incidentes de trabajo en las empresas metalmecánicas se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de los elementos de protección personal, pues la empresa cumple con su responsabilidad de suministrarlos, pero son los trabajadores (87,5%) quienes al final deciden no usarlos o retirarlos, argumentando que son incómodos para la realización de sus actividades. Asimismo, el desgaste de las herramientas y equipos de trabajo con 37,5%, y el levantamiento de cargas superiores a las permitidas con 25%, se convierten en causa de accidentes laborales[9].

Se desarrolla además un estudio de la influencia de los factores interpersonales en la prevención de accidentes, para la recogida de datos se han seleccionado cinco empresas que cumplen las siguientes características: empresas del entorno industrial que muestran buenos índices de accidentalidad y por lo tanto son un referente para estudiar sus buenas prácticas en materia de prevención de riesgos laborales. A través del estudio se ha comprobado la relación existente entre los factores comunicación, información, formación, mejora continua y apoyo social en la prevención de accidentes. Las redes bayesianas permiten analizar sus relaciones y encontrar los factores de mayor influencia, para saber priorizar las actuaciones.

Se destaca la mayor influencia de la formación y de la comunicación sobre el resto de factores a la hora de mejorar la percepción que se tiene de la prevención. Así mismo, la actuación sobre varios factores a la vez es la mejor herramienta para mejorar la prevención de riesgos; en esta presentación se visto los resultados al accionar dos factores a la vez, la información y la mejora continua[10].

Otra investigación que forma parte de un proyecto más amplio dirigido al diseño de un modelo de sistema inteligente para la evaluación y mejora de la gestión empresarial sobre seguridad y salud surge para hallar las relaciones entre las variables involucradas, se conformó un equipo de expertos, el cual a través de la matriz de análisis estructural, determinó los valores de motricidad y dependencia de las variables en estudio. Una vez diseñado el sistema de evaluación, se aplica el instrumento a un grupo de diecinueve Pymes del sector metalmecánico, ubicadas en Ciudad Guayana, estado Bolívar, Venezuela, las cuales obtuvieron una calificación de 57 puntos en promedio, sobre una base de medición de 100, lo que evidencia la debilidad de los sistemas de gestión de seguridad y salud laboral en las Pymes objeto de estudio[11].

## **2.2 Fundamentación filosófica**

La investigación se ubica en el paradigma crítico – propositivo; crítico porque hace un análisis crítico del problema y propositivo porque propone una solución a un problema de investigación.

Este enfoque privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales en perspectiva de totalidad. Busca la esencia de los mismos al analizarlos inmersos en una red de interrelaciones e interacciones, en la dinámica de las contradicciones que generan cambios cualitativos profundos[12].

### **2.3. Fundamentación tecnológica**

El trabajo de investigación se sustenta en la Tecnología ya que la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de seguridad de las personas y además la técnica es un conjunto de saberes prácticos o procedimientos para obtener un resultado, requiere de destreza manual e intelectual.

Uno de los problemas estratégicamente más importantes de la Unión Europea (UE), por su incompatibilidad con un desarrollo sostenible y su elevado coste social, económico y empresarial son los daños a las personas, las instalaciones y el medio ambiente causados por los accidentes industriales. Las empresas europeas y españolas necesitan de procesos con mayor valor añadido y mismo tiempo absolutamente respetuosos con las personas y el medio ambiente. Además las nuevas tecnologías y nuevas formas de trabajo introducen nuevos riesgos cuya prevención y control es necesario resolver para garantizar la sostenibilidad de los procesos. El reto está claro: disponer de sistemas industriales seguros y sostenibles en todo su ciclo de vida[13] .

### **2.4. Fundamentación administrativa**

Cuando la administración estimula a que los empleados trabajen más y con mejor calidad, la organización cuenta con relaciones humanas eficaces; cuando el ánimo y la eficiencia se deterioran, se considera que las relaciones humanas no son eficaces. El movimiento de las relaciones humanas surgió de los primeros intentos por descubrir, de manera sistemática, los factores sociales y psicológicos que crearían relaciones humanas eficaces.



Según el esquema de organización de la empresa, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, poniendo en práctica los recursos posibles para conseguir la prevención de accidentes y controlando los riesgos laborales, consecuentemente el normal desenvolvimiento de la actividades de los trabajadores y aumento de la productividad de las empresas.

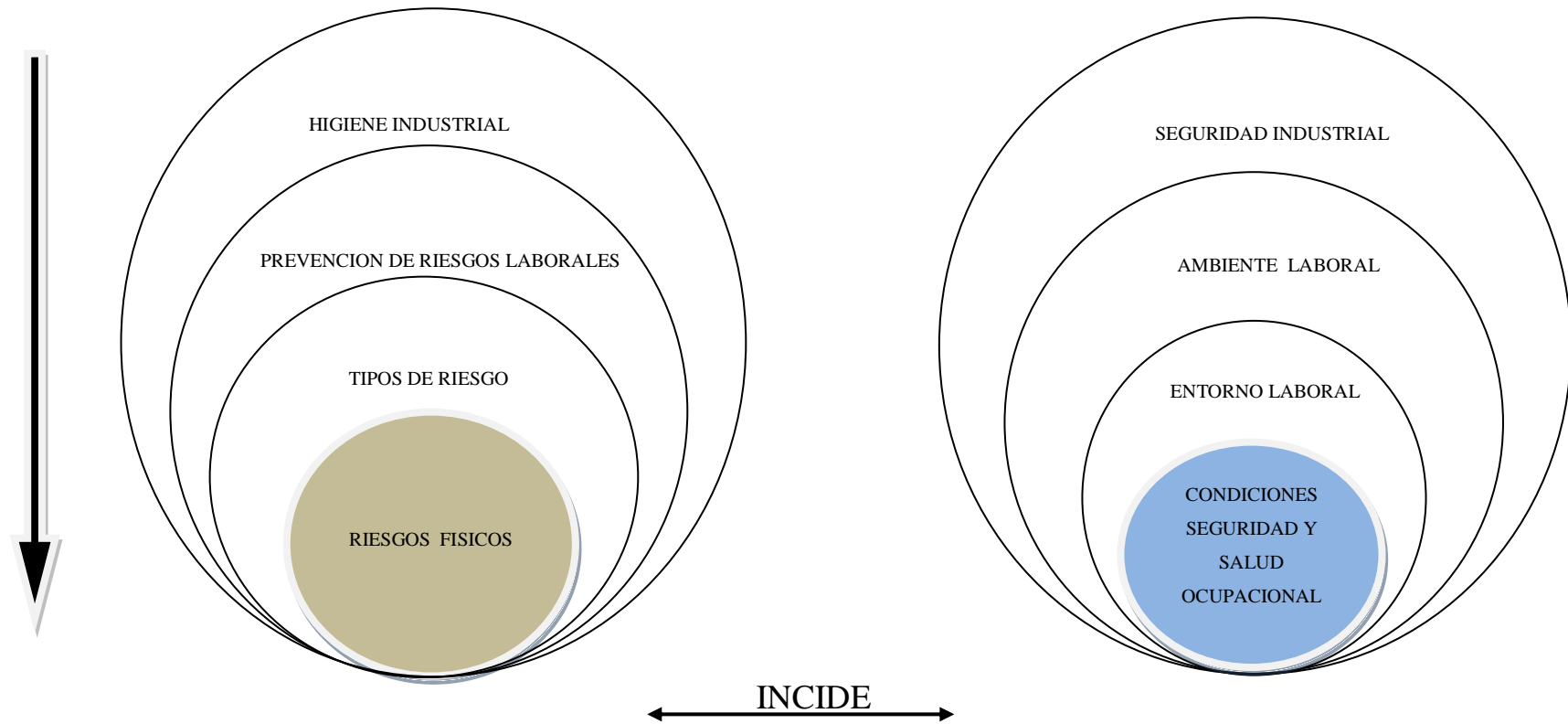
## **2.5 Fundamentación legal**

Para realizar la investigación se busca apoyo legal en: La Constitución Política del Ecuador del 2008, el Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, ART. 326, numeral 5 y 6 que menciona: “toda persona tiene derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar”[14], los presentes artículos dictados por la constitución son hechos para el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, y al realizar un estudio de riesgos físicos en la empresa Maquinaria Espín ayuda para velar la integridad física y mental de los trabajadores reduciendo los riesgos laborales.

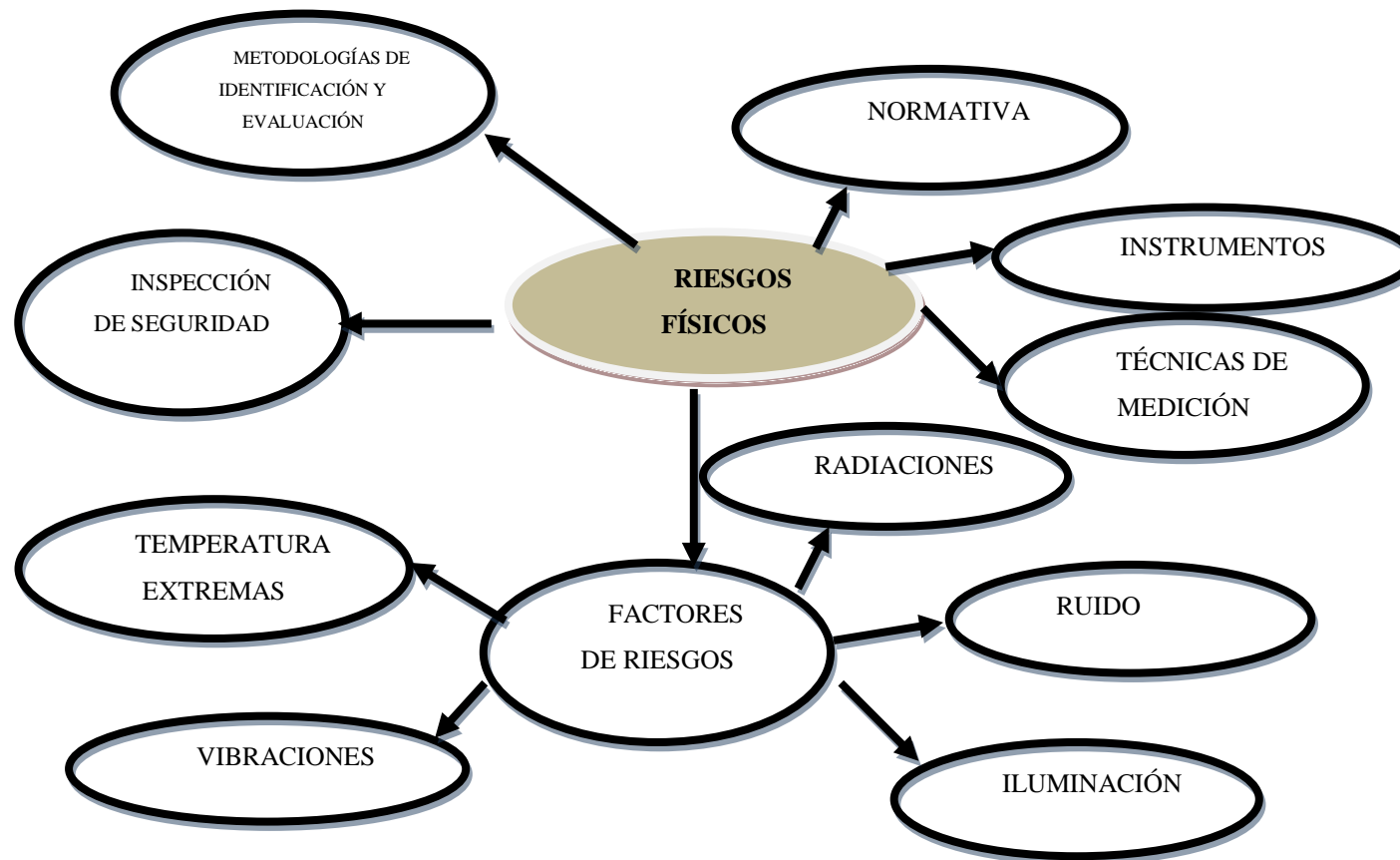
Además el Ecuador es miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), el que tiene en vigencia el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su reglamento de aplicación donde establece: la obligatoriedad de contar con una política de prevención de riesgos laborales.

En el reglamento general del seguro de riesgos del trabajo, (resolución 741) en su artículo 44 menciona: Las empresas sujetas al régimen del IESS deben cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la Ley[15].

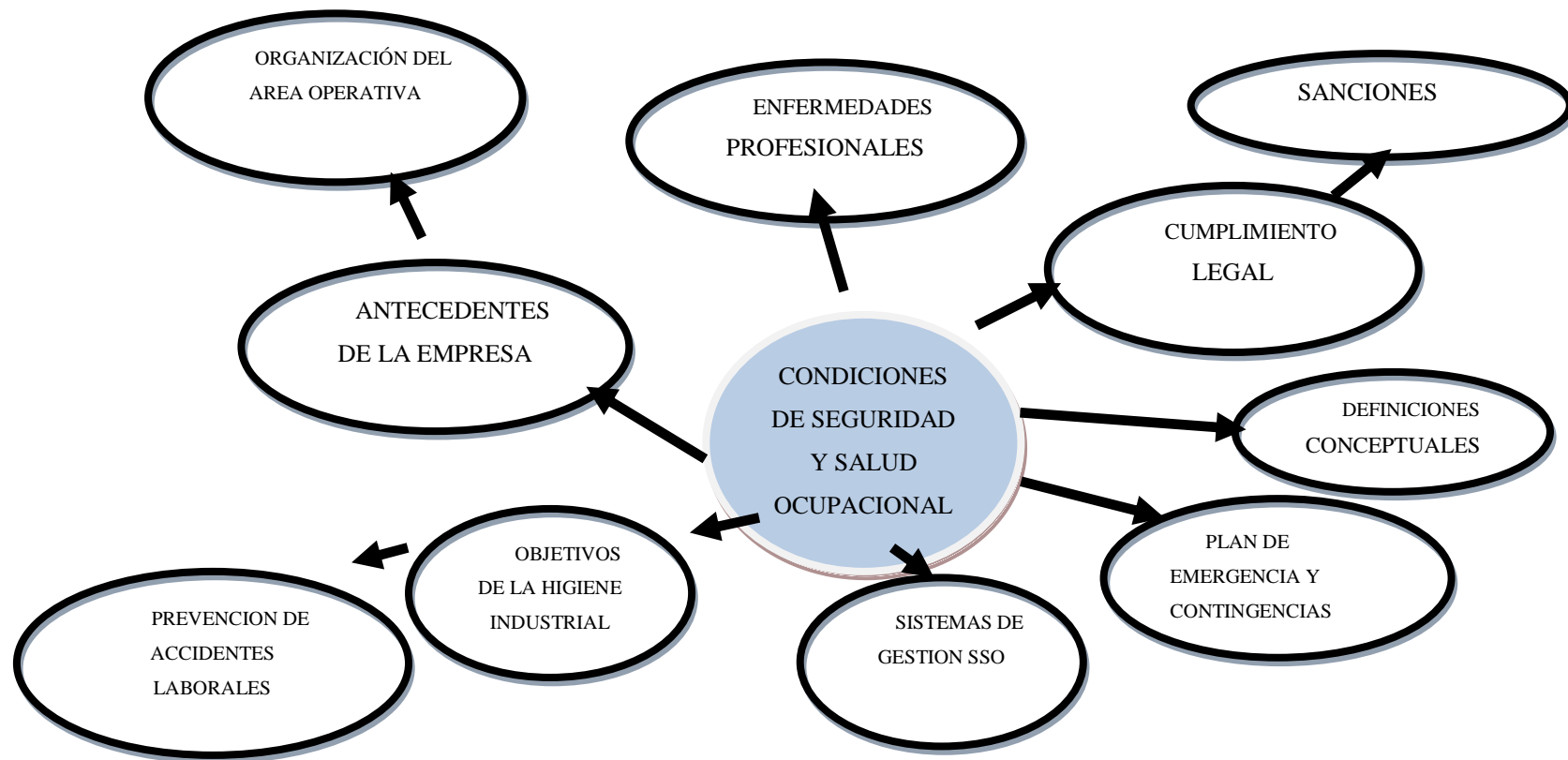
El Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 (DE 2393), en el propio reglamento general y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención, a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores[16].



**Gráfico 2.1** Red de Inclusiones Conceptuales



**Gráfico 2.2** Constelación de ideas de la variable independiente



**Gráfico 2.3** Constelación de ideas de la variable dependiente

## **2.6 Categorías fundamentales**

### **2.6.1 Categorías fundamentales de la variable independiente**

Trata sobre la fundamentación teórica que parte según el Gráfico 2.1 del desarrollo de conceptos de higiene industrial hasta la variable independiente: riesgos físicos.

### **2.6.2 Higiene industrial**

La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos físicos, químicos y biológicos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él, y que pueden poner en peligro la salud y bienestar de los trabajadores, tiene también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

#### **La higiene en las industrias**

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de los Estados Unidos, reúne en efecto la seguridad y la higiene. Aun cuando las dos especialidades continúan estando separadas y distintas, la implementación para evitar ambas lesiones con frecuencia puede ser objeto del mismo tipo de remedio. En un análisis es poca diferencia para los trabajadores.

Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados.

#### **Programa de higiene industrial**

Los objetivos de un programa de higiene industrial de acuerdo con el comité de expertos de la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud) son los siguientes:

1. Determinar y combatir en los lugares de trabajo todos los factores químicos, físicos, mecánicos, biológicos y psicosociales de reconocida y presunta nocividad.
2. Conseguir que el esfuerzo físico y mental que exige de cada trabajador el ejercicio de su profesión esté adaptado a sus aptitudes, necesidades y limitaciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas.
3. Adoptar medidas eficaces para proteger a las personas que sean especialmente vulnerables a las condiciones perjudiciales del medio laboral y reforzar su capacidad de resistencia.
4. Descubrir y corregir aquellas condiciones de trabajo que puedan deteriorar la salud de los trabajadores, a fin de lograr que la morbilidad general de los diferentes grupos profesionales no sea superior a la del conjunto de la población.
5. Educar al personal directivo de las empresas y a la población trabajadora en el cumplimiento de sus obligaciones en lo que respecta a la protección y fomento de la salud.

Este programa exige una actuación multidisciplinar en la que medicina del trabajo e higiene industrial tienen un fuerte protagonismo y una estrecha interrelación. Mientras la higiene evalúa y controla las emisiones ambientales en el centro de trabajo, la medicina del trabajo controla y vigila el estado de salud de los trabajadores afectados por las condiciones del puesto.

### **2.6.3 Prevención de riesgos laborales**

La ley de prevención de riesgos laborales establece, claramente, que la acción preventiva en la empresa debe ser planificada por parte del empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

La identificación de riesgos de los puestos de trabajo, que por sí misma proporciona una importante información para determinar las actuaciones preventivas a seguir dentro de la empresa, constituye una tarea previa a la evaluación.

## **Importancia de la prevención de accidentes**

Los accidentes de trabajo causan pérdidas tanto humanas como materiales. Las pérdidas materiales pueden ser respuesta con mayor o menor dificultad, pero siempre pueden ser separadas; no así las pérdidas humanas, por el cual es importante la necesidad de los trabajadores de contar con una herramienta que les proporcionan un ambiente de trabajo más seguro, y que actualmente toda empresa debe tomar conciencia de lo importante que es contar con un sistema integrado de seguridad e higiene industrial, y así presentar una mejor manera de disminuir y regular los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a las que están expuesto los trabajadores.

## **Programas de prevención de accidentes**

El empleo en la industria de algunas técnicas de la psicología del comportamiento, puede lograr que las actividades en el programa de prevención de accidentes resulten más eficaces para los trabajadores y, por consiguiente, que estos participen más activamente en la prevención de accidentes. Para lograr esta meta pueden servir de guía los elementos básicos de la prevención de accidentes e incorporar la participación a cada uno de estos elementos. Hay siete elementos básicos:

- Liderato o liderazgo de alta gerencia.
- Asignación de responsabilidades.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo.
- Entrenamiento en prevención de accidentes.
- Un sistema de registro de accidentes.
- Servicio médico y de primeros auxilios.
- Aceptación de responsabilidad personal por parte de los trabajadores.

## **Riesgos laborales**

Al cual se define como la circunstancia que puede provocar o derivar en un daño material o humano.

La palabra laborales se deriva de la actividad laboral en una organización. Por tanto, el riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente como consecuencia de su trabajo. Cualquier actividad, por simple que sea, es una fuente de riesgo. El riesgo o la posibilidad de que efectos nocivos surjan cuando se compara el tiempo de exposición frente a los peligros asociados a esta sustancia, es calculable y estimable mediante un planteamiento básico de evaluación de riesgos el cual se determina multiplicando el peligro por la exposición.

De este modo, sólo reduciendo al mínimo el peligro o la exposición se consiguen minimizar el riesgo o la posibilidad de un efecto nocivo.

#### **2.6.4 Tipos de riesgos laborales**

Los riesgos laborales o factores de riesgo, se pueden clasificarlos básicamente en siete grupos los cuales son: riesgos mecánicos, riesgos físicos, riesgos ergonómicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales y riesgos mayores.

#### **2.6.5 Riesgos físicos**

El factor de riesgo físico (peligro físico) se define como aquel factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo, cuando se interactúan con formas de energía.

Dentro del ambiente laboral existe una serie de riesgos, cuyas causas vienen provocadas por agentes como: el ruido, las vibraciones, las radiaciones, la iluminación, el calor y frío, la electricidad, los incendios y las explosiones; éstos son conocidos como riesgos físicos, y en el caso de los incendios y explosiones, riesgos mayores.



## **Ruido**

### **Naturaleza del ruido laboral**

Las manifestaciones más importantes del ruido conviene abarcarlas, para efectos de estudio y legislación, en dos tipos de ambientes: el ambiente extra laboral (tanto en el ámbito público como el privado), donde las manifestaciones más importantes de ruido surgen indudablemente en las ciudades, lugares en los cuales se concentra la mayor cantidad de actividad y de población, y por lo tanto un mayor número de personas afectadas, y el ambiente laboral donde indudablemente el sector industrial es el más afectado a nivel mundial con varios millones de trabajadores expuestos en su lugar de trabajo a niveles peligrosos de ruido.

Por lo anterior, es evidente que se encuentra ante un riesgo laboral de grandes dimensiones, cuya prevención debe ser tomada muy en serio, más aún cuando se trata de una enfermedad de carácter irreversible al detectarse en las personas. Es por ello, que organismos destacados como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y la comunidad de salud y seguridad lo hayan calificado como uno de los temas prioritarios de investigación del nuevo siglo.

Según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), el ruido es un sonido no deseado cuya consecuencia es una molestia para el público, con riesgos para la salud física y mental.

El ruido se considera esencialmente a cualquier sonido innecesario e indeseable y es por ello que puede deducirse que se trata de un riesgo laboral nada nuevo que ha sido observado desde hace siglos.

El ruido puede definirse como el sonido que por sus características especiales es indeseado o que puede desencadenar daños a la salud.

Los postulantes médicos argumentan que el ruido es todo sonido molesto no deseado y/o hasta nocivo para la salud, perjudicando la capacidad de trabajo perturbando la concentración y puede ocasionar accidentes al dificultar la

comunicación y señales de alarmas, este riesgo físico (agente contaminante), que afecta directamente al sentido auditivo puede provocar una pérdida permanente de la audición.

### **Ruido laboral.**

Define al ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y depende de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible[17].

Desde la perspectiva ocupacional el ruido afecta principalmente a los trabajadores de la minería, manufacturas y construcción, así como también a personas de las fuerzas armadas, aunque estos últimos no siempre están protegidos por la ley. El ruido en ambientes ocupacionales es controlado principalmente mediante el uso de equipos de protección personal y mediante programas de vigencia médica, que suponen la realización de audiometrías periódicas. Cuando el trabajador supera el 15% de incapacidad el trabajador debe ser retirado de la exposición y recibir una compensación económica[18].

De acuerdo a un estudio, los postulantes argumentan que el ruido ocupacional se produce dentro de un ambiente laboral que a la vez es controlado en primer lugar por la ley, esto quiere decir mediante las leyes vigentes y en segundo por el lugar donde realizan actividad laboral esta puede ser controlada en la fuente, ambiente y el hombre. Sabiendo que pueden ser mediante equipos de protección personal y programas de médicos.

### **Tipos de ruido.**

Se establece distintas divisiones de los diferentes tipos de ruido. No obstante, las diferencias son en la mayoría de los casos, de terminología y no existen fuertes contradicciones entre unas y otras. En la Figura 2.1 se esquematizan los tipos de ruido: estacionario, fluctuante e impulsivo

**Ruido de impacto.**

Se entiende como ruido de impacto o de impulso aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) decrece exponencialmente con el tiempo y las vibraciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúan en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior o igual a 0,2 segundos.

**Ruido continuó.**

Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presentan oscilación y aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos estos se producen en intervalos menores de un segundo, se produce por máquinas que opera del mismo modo sin interrupciones, por ejemplo ventiladores, bombas y equipos de procesos industrial, máquina de fabricación continua.

**Ruido estable**

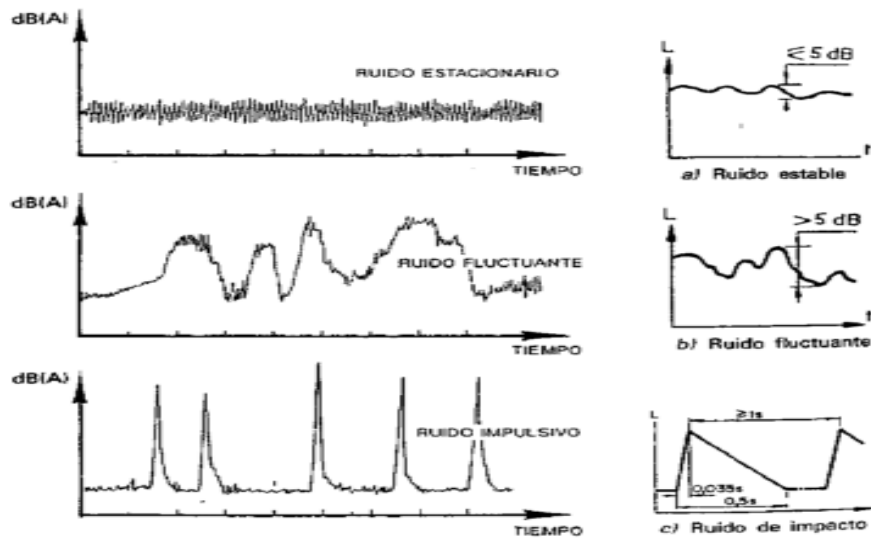
Es aquel ruido que cuando su NPA ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo. Cuando realiza la medición con el sonómetro en SLOW la diferencia de valores máximo mínimo es inferior a 5 dB(A).

**Ruido variable.**

Cuando el NPA oscila más de 5 dB a lo largo del tiempo. Un ruido variable puede descomponerse en varios ruidos estables. Por ejemplo en una jornada de trabajo: 1 hora a 85 dB(A), 5 horas a 91dB(A), 2 horas a 93 dB(A)[19].

**Ruido intermitente.**

Es aquel en el cual se presentan fluctuaciones bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica, por ejemplo una máquina que operan en ciclos, vehículos aislados o aviones.



**Figura 2.1** Registros gráficos de ruidos estacionarios (estable), fluctuante e impulsivo y esquematización gráfica de estos conceptos[20].

## Magnitudes y unidades del ruido

### Decibelios.

Se establece una unidad de medida llamada decibelios (dB) que mide la intensidad de la presión del sonido. El decibelio tiene una relación logarítmica con la intensidad real de la presión, por lo que la escala se comprime conforme el sonido se vuelve más fuerte, hasta que, en los niveles superiores, el decibelio solo es una medida aproximada de la intensidad real de presión; pero esto es apropiado, porque, como se señaló antes, de cualquier manera el oído humano percibe grandes diferencias sólo cuando el sonido se hace más fuerte.

### Escalas de ponderación

El comportamiento del oído, basándose en las curvas de igual sensación sonora, hizo pensar en la necesidad de introducir en los aparatos de medida del nivel de presión sonora, sonómetros, filtros de corrección o atenuación que aproximen la respuesta de éstos a la del oído humano. Esto da como resultado la obtención de cuatro escalas de ponderación A, B, C y D.

La escala A está representada como atenuación similar al oído cuando soporta niveles de presión sonora bajos a las distintas frecuencias, o dicho de otra forma, se aproxima a las curvas de igual intensidad para bajos niveles de presión sonora.

La escala B representa la atenuación para niveles intermedios y la C para altos.

Aunque la escala A es la más utilizada para efectuar mediciones por la mayoría de los organismos internacionales, los intervalos de presión sonora en los que la respuesta se adopta más a la realidad son las siguientes.

### **Niveles de exposición**

El nivel del ruido se mide en decibeles (dBA). El nivel de acción es 85 dBA para un promedio ponderado de tiempo de 8 horas de exposición / día o 40 horas/semana. Los trabajadores toleran sin daño periodos cortos con ruidos mayores a las 8 horas, siempre y cuando se divida por dos el tiempo de exposición cada 5 dBA. El nivel techo no debe superar en ningún momento 115 dBA[21].

### **El ruido en la industria: evaluación y control**

#### **Evaluación del ruido en la industria**

En relación a la forma que el oído integra el ruido aparecen dos teorías y, consecuentemente, dos criterios de evaluación. En Europa, la teoría sobre energía equivalente supone que el trauma sonoro es proporcional al total de energía recibida por el oído y es independiente de su distribución en el tiempo. En Estados Unidos, la teoría del efecto temporal establece que el daño está relacionado con la pérdida temporal de la capacidad auditiva.

#### **Criterios de Evaluación Industrial**

La valoración del ruido industrial de acuerdo con las teorías europeas y americanas se resume a continuación:

- Criterio ISO-1999

Este criterio relaciona la exposición del nivel de ruido en dBA, la duración de dicho nivel dentro de las 40 horas semanales y el porcentaje de personas que están expuestas sin sufrir pérdida en la audición. Se considera que no hay pérdida en la capacidad auditiva cuando la media a 500, 1000 y 2000 Hz presenta una audiometría inferior a 25 dB[22].

- Criterio American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH)

Este criterio parte del concepto de TLV “Threshold Limit Value” o Valores Límites Permitidos. Se considera que la capacidad auditiva disminuye cuando el promedio de audición a 500, 1000 y 2000 Hz supera 25 decibelios [23]. Los valores límites establecidos se entienden como guías para el control de exposición y para evitar pérdidas de audición. No significan unos límites precisos y exactos que separan zonas seguras de zonas peligrosas.

- Criterio según la Directiva 86/188

La evaluación del riesgo de pérdida de audición por la exposición de los trabajadores frente al ruido de acuerdo con la Directiva 86/188 y las normas ISO se realiza en función del contenido energético del ruido.

El parámetro de evaluación es el nivel continuo equivalente, expresado en decibelios y escala A, en dBA. El parámetro  $L_{eq}$  representa el valor medio de la energía fluctuante generada durante un intervalo de tiempo.

La introducción del concepto de nivel equivalente se debe a que el ruido ambiente industrial no se presenta de forma continua, siendo las variaciones del nivel de presión sonora: fluctuante, intermitente, impulsivo, impacto y aleatorio.

El ruido se considera aleatorio, es decir, una mezcla de todo tipo de sonido. No obstante, el valor del nivel equivalente no representa fielmente la molestia que ocasiona una perturbación acústica, debido a que sucesos diferentes pueden tener el mismo  $L_{eq}$  y probablemente la molestia o el daño que generan no son iguales.

## **Control del ruido en la industria**

El control se lo puede abordar de tres formas diferentes: Reduciendo el ruido en el foco, disminuyendo la propagación del sonido y modificando el proceso de producción. Para el control en la industria hay que tener presente las siguientes consideraciones:

- a) Reducir el nivel de ruido de los equipos o sustituirlo por otros más silenciosos.
- b) Reducir el tiempo de exposición del trabajador o trabajadores afectados.
- c) Aumentar la distancia entre foco y receptor.
- d) Sustituir el proceso de producción por otro menos estridente o modificar su distribución en planta.
- e) Automatizar el proceso de fabricación.

Cuando las anteriores soluciones se hayan adoptado y continúe existiendo el problema, se adoptan medidas de organización y rotación de personal. Por último, se debe suministrar al trabajador equipos de protección auditiva para su protección.

El control de ruido en el medio de transmisión se realiza considerando los siguientes apartados:

- Ubicación y Distribución
- Barreras y Pantallas
- Absorción
- Encerramiento
- Aislamiento
- Silenciadores

En el receptor en caso de ruido industrial puede ser una o varias personas, incluso la mayoría de los trabajadores presentes en la nave de producción. Dependiendo de la proporción y número de máquinas y personas afectadas pueden encontrarse distintas soluciones de control.

Así puede ser interesante instalar un área donde los operarios puedan permanecer en una cabina acondicionada acústicamente. También en operaciones que generan niveles elevados de ruido se automatiza el proceso de forma que la máquina entra en funcionamiento cuando el trabajador abandona el recinto. En casos extremos cuando la presencia del operario es esporádica o no es continua pueden utilizarse tapones y cascos anti ruidos debidamente homologados y de acuerdo con la legislación laboral.

En la Tabla 2.1 se establece las actuaciones de la gerencia respecto a nivel de exposición al ruido de los operarios, así, la protección auditiva la suministra obligatoriamente el empresario cuando el nivel de exposición diaria de los trabajadores es superior a 85dBA. Así mismo, se recomienda la utilización de protección personal a partir de 85dBA, siendo obligatorio su empleo cuando la exposición sea superior a 90dBA o cuando el nivel pico supere los 140 dBA[24].

**Tabla 2.1** Actuaciones a realizar [24]

NIVEL DE EXPOSICION	ACTUACIONES				
$L_{Aeqd} > 90 \text{ dBA}$ o Nivel pico >140 dB	Evaluación del puesto anual	Control auditivo inicial	Control auditivo anual	Uso obligatorio de protectores auditivos	Programa de medidas técnicas u organizativas
$L_{Aeqd} > 85 \text{ dBA}$	Evaluación del puesto cada 3 años		Control auditivo cada 3 años	Suministro obligatorio de protectores auditivos	
$L_{Aeqd} > 80 \text{ dBA}$			Control auditivo cada 5 años	Suministros de protectores auditivos a los que lo soliciten	



## **Efectos de la exposición al ruido**

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo causa frecuentemente, lesiones auditivas progresivas, que pueden llegar a la sordera. También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración pero de muy alta intensidad (golpes, detonaciones, explosiones, etc.), pueden causar, en un momento, lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

Pero la pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo, puede afectar también al sistema circulatorio, disminuir la actividad de los órganos digestivos y acelerar el metabolismo y el ritmo respiratorio, provocar trastornos del sueño, irritabilidad, fatiga psíquica, estrés, etc. Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de alerta del individuo y pueden ser, en consecuencia, causa de accidentes. Además, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede ser también causa accidente.

## **Iluminación**

La iluminación industrial es uno de los factores ambientales de carácter micro climático que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad. Si se consiguen estos objetivos, las consecuencias no solo repercuten favorablemente sobre las personas, reduciendo la fatiga, la tasa de errores y de accidentes, sino que además contribuyen a aumentar la cantidad y calidad del trabajo.

La iluminación en lo que respecta al área industrial debe tener presente un gran número de luminarias ya que deben abarcar espacios muy grandes y extensos, también deben poseer características distintas a luminarias convencionales o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y soportar los cambios bruscos de voltaje.

## Magnitudes y unidades de iluminación

### Flujo Luminoso

Es la cantidad de luz emitida por una fuente de luz en todas las direcciones.  
Unidad de medida: LUMEN (Lm)

### Iluminación o Iluminancia

Es el flujo luminoso por unidad de superficie. (Densidad de luz sobre una superficie dada). Unidad de medida: LUX ( $\text{lux} = \text{Lumen}/\text{m}^2$ ).

### Cantidad de Luz

Es la cantidad de luz que se emite por unidad de tiempo. Unidad de medida: Lúmenes/hora (Lm/h).

### Intensidad Luminosa

Es parte el flujo emitido por una fuente luminosa en una dirección dada, por el ángulo sólido que lo contiene. Unidad de medida: CANDELA (cd). En la Tabla 2.2 se visualiza algunos ejemplos de intensidad luminosa en varios tipos de lámparas.

**Tabla 2.2** Ejemplos de intensidad luminosa de algunos tipos de lámpara [25]

Lámpara reflectora de 40W (centro del haz)	450 cd
Lámpara reflectora de 150W	2500 cd
Lámpara PAR 38 spot 120W	9500 cd
Lámpara dicróica 12V/50W/10°	16000 cd
Lámpara PAR 56 spot 300W	40000 cd
Lámpara halógena Super Spot 12V/50W/4°	50000 cd
Proyector spot NEMA 1 mercurio halogenado 2000W	170000 cd

### Luminancia

Es la intensidad luminosa emitida en una dirección dada por una superficie luminosa o iluminada (efecto de brillo que una superficie produce en el ojo).  
Unidad de medida: candela por metro cuadrado ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).

Para diferentes actividades o tareas el nivel de iluminancia varía de acuerdo a la complejidad del mismo, según lo muestra la Tabla 2.3.

**Tabla 2.3** La luminancia (brillo) de un trabajo o tarea, según su complejidad de acuerdo a D.S. 594- Iluminación[26]

Tarea	Luminancia en $cd/m^2$
Demasiado difícil	Más de 122,6
Muy Fácil	35,0 – 122,6
Difícil	12,3 – 35,00
Ordinaria	5,3 – 12,3
Fácil	Menor de 5,3

### **Reflectancias**

Las luminarias emiten la luz de diversas formas según su tipo de distribución luminosa.

Cuando esta emisión luminosa es del tipo abierta, hay una gran parte de la luz que llega en forma directa al plano de trabajo, es decir sin obstáculos; pero hay también una porción importante de esa emisión que cae sobre las paredes.

### **Deslumbramiento**

El deslumbramiento es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Es lo que ocurre cuando se mira directamente una bombilla o cuando se ve el reflejo del sol en el agua.

Existen dos formas de deslumbramiento, el perturbador y el molesto. El primero consiste en la aparición de un velo luminoso que provoca una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa; un ejemplo muy claro es cuando se conduce de noche y se cruza un coche con las luces largas. El segundo consiste en una sensación molesta provocada porque la luz que llega a nuestros ojos es demasiado intensa produciendo fatiga visual. Esta es la principal causa de deslumbramiento en interiores.

**Tabla 2.4** Niveles máximos permisibles del factor de reflexión [27]

CONCEPTO	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES (K)
Techos	90 %
Paredes	60 %
Plano de Trabajo	50 %
Suelos	50 %

**Nota:** Se considera que existe deslumbramiento en las áreas y puesto de trabajo, cuyo K, supere los valores establecidos en la Tabla 2.4.

### **Niveles de Iluminación**

Algunos niveles de iluminación sugeridos por la Norma DIN 5035 para actividades diversas se presentan a en el anexo H9.

### **Control de iluminación**

- Si en el resultado de la evaluación se detectaron áreas o puestos de trabajo que deslumbren al trabajador, se deben aplicar medidas de control para evitar que el deslumbramiento lo afecte.
- Si en el resultado de la evaluación se observa que los niveles de iluminación en los puntos de medición para las tareas visuales o áreas de trabajo están por debajo de los niveles recomendados, o que los factores de reflexión estén por encima de lo establecido, se debe dar mantenimiento, modificar el sistema de iluminación o su distribución, y en caso necesario, instalar la iluminación complementaria o localizarla donde se requiera de una mayor iluminación, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:
  - a) Evitar el deslumbramiento directo o por reflexión al trabajador
  - b) Seleccionar un fondo visual adecuado a las actividades de los trabajadores.
  - c) Evitar bloquear la iluminación durante la realización de la actividad.
  - d) Evitar las zonas donde existan cambios bruscos de iluminación.
  - e) Se debe elaborar y cumplir un programa de implantación de las medidas de control a desarrollar.

- Una vez que se han realizado las medidas de control, se tiene que realizar una nueva evaluación, para verificar que las nuevas condiciones de iluminación cumplen con lo establecido en las normas.

### **Efectos sobre el cuerpo humano por la iluminación**

Los efectos de iluminación sobre el cuerpo humano son por la deficiencia de ésta en el lugar de trabajo, los efectos más sobresalientes son:

- La iluminación defectuosa es causa costosa y común de accidentes y defectos visuales. Las estadísticas demuestran que un 40% de obreros tienen vista defectuosa, consecuencia de la mala iluminación.
- Los errores de refracción, de no ser advertidos, constituyen un peligro potencial al producir fatiga y reducir la eficiencia física.
- El desequilibrio muscular disminuye la resistencia del trabajador a la fatiga, entorpece su percepción y control de sus actividades físicas.
- Perjudica el sistema nervioso.

### **Ambientes térmicos**

En el campo de la Higiene Industrial es importante enfatizar la asociación del calor y del frío (estrés térmico) como agentes susceptibles de provocar riesgos profesionales.

Se entiende por estrés térmico la presión que se ejerce sobre la persona cuando está expuesta a temperaturas extremas. Las variables que definen el ambiente térmico son:

- a. Temperatura seca al aire.- Se refiere simplemente a la temperatura del aire, y se llama así para distinguirla de la temperatura húmeda.
- b. Temperatura húmeda natural (THN).- Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada.
- c. Velocidad del aire.- Es la velocidad de circulación del aire en un lugar abierto o cerrado.

- d. Temperatura radiante media.- Esta temperatura es la que se obtiene al ubicar un termómetro corriente de bulbo en el centro de una esfera hueca de color negro mate de 15 cm de diámetro y se la utiliza donde esta algún tipo de radiación.
- e. Consumo metabólico (M).- Es la cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo, esta variable es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. El término M puede medirse a través del consumo de oxígeno del individuo, o estimarlo mediante tablas.

### Control del estrés térmico

Una vez conocidos los efectos del estrés térmico sobre el individuo y la evaluación del riesgo térmico, se indicarán algunas técnicas de corrección y control del mismo.

Si se tiene en cuenta que las aportaciones térmicas del ambiente pueden proceder del exterior (calor solar) o del interior de la fábrica o local, proveniente de alguna fuente de calor inserta en el proceso de fabricación, se comprende que los sistemas de corrección y control del ambiente deben ir encaminados, en primer lugar, a actuar sobre las fuentes de calor, para continuar con el medio de propagación, recurriendo en último lugar (si no se ha podido lograr un ambiente térmico permisible) a los medios de protección individual (ver Tabla 2.5).

**Tabla 2.5** Formas de actuación frente al estrés térmico[17]

<b>ACTUACION SOBRE LAS FUENTES DE CALOR</b>	Protección contra las fuentes de calor exteriores	Tabiques opacos. Tabiques de vidrio.
	Protección contra las fuentes De calor interiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convectivas: extractoras o estudio de edificios.</li> <li>• Radiactivas: pantallas.</li> </ul>
<b>ACTUACION SOBRE EL MEDIO</b>	Ventilación de locales. Acondicionamiento de aire.	
<b>ACTUACION SOBRE EL INDIVIDUO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de la producción de calor metabólico.</li> <li>• Limitación de la duración de la exposición.</li> <li>• Creación de un micro-clima en el puesto de trabajo.</li> <li>• Control médico.</li> <li>• Protección individual.</li> </ul>	

## Efectos por el estrés térmico sobre el cuerpo humano

### Reacción del cuerpo humano al estrés térmico por las bajas temperaturas

Entre los efectos de la exposición a ambientes muy fríos destacan como más importantes la hipotermia, o reducción excesiva de la temperatura corporal y la congelación (ver Tabla 2.6) . Para proteger a los trabajadores contra los efectos del frío se deben calentar los locales debidamente para conseguir una temperatura correcta.

- Las temperaturas bajas le hacen perder agilidad, sensibilidad y precisión en las manos. Esto, aparte de resultar un serio inconveniente para la ejecución de la tarea, es un riesgo para su seguridad, ya que aumenta el contacto con superficies cortantes debido a entumecimiento de las manos.
- Cuando el cuerpo humano se somete a un ambiente térmico de frío intenso se produce la hipotermia.
- Dificultad en el habla, pérdida de la memoria, shock e incluso la muerte.

**Tabla 2.6** Efectos de la temperatura sobre el cuerpo humano según Woodson y Conover en su guía de ergonomía[17]

Temperatura	Efectos
10°C	Aparece el agarrotamiento físico en las extremidades.
18°C	Son óptimos.
24°C	Aparece la fatiga física.
30°C	Se pierde agilidad y rapidez mental, las respuestas se hacen lentas y aparecen los errores.
50°C	Son tolerables una hora con la limitación anterior.
70°C	Son tolerables media hora, pero están muy por encima de la posibilidad de la actividad física o mental.

### Agentes radiactivos

Las radiaciones son fenómenos físicos consistentes en la emisión, propagación y absorción de energía por parte de la materia, tanto en forma de ondas como en partículas subatómicas.

Todo aumento de la intensidad de radiación en el medio ambiente, debido a las fuentes artificiales, puede entrañar el riesgo de efectos nocivos. Ahora bien, los

intereses del progreso impiden prescindir por completo del empleo de las radiaciones ionizantes. Por lo tanto, la solución del problema consiste en limitar las dosis de radiación a valores que supongan unos riesgos que no sean enteramente inaceptables para las personas que trabajan con radiaciones y para la población en general. Teniendo presente esta consideración, la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEA) define la dosis máxima admisible para un individuo como aquella dosis, bien acumulada a lo largo de un periodo prolongado o bien resultante de una sola exposición, que, según los conocimientos actuales, suponga una probabilidad despreciable de que se produzcan lesiones anatómicas o genéticas graves. Las radiaciones pueden ser ionizantes y no ionizantes.

## Unidades y magnitudes de agentes radiactivos

### Actividad de una fuente radiactiva

La cantidad de una sustancia radiactiva se mide por la actividad que espontáneamente desarrolla, entendiéndose por tal el número de desintegraciones nucleares que tienen lugar en ella por unidad de tiempo (ver Tabla 2.7).

**Tabla 2.7** Unidades y magnitudes de la radiación

Unidad en el S.I	Bequerelio
Símbolo	Bq.
1 Bq	1 desintegración por segundo
Unidad Tradicional	Curie
Símbolo	Ci
1Ci = 3.7 x 10 <sup>10</sup> Bq.	

### Exposición

Desde los primeros trabajos sistemáticos con Rayos X, se vio la necesidad de definir una magnitud representativa de dicha radiación, que estuviera directamente relacionada con su interacción con la materia, dando como resultado un efecto fácil de medir. Se decidió llamar a dicha magnitud exposición a la radiación X y también a la radiación gamma, dada la naturaleza idéntica de ambas. Sus unidades y magnitudes se muestran en la Tabla 2.8.



**Tabla 2.8** Unidades y magnitudes de la exposición a la radiación

Unidad en el S.I	Coulomb/kilogramo
Símbolo	C/kg
Unidad Tradicional	Roentgen
Símbolo	R
1R = $2.58 \times 10^{-4}$ C/kg	

### Dosis Absorbida

El Roentgen ha sido definido como la unidad de exposición a radiación X o gamma, en función de la ionización que tales radiaciones producen en un gas. Sin embargo, es fundamental determinar la energía que la materia absorbe de cualquier tipo de radiación que la atraviese. Por ello es preciso definir una nueva magnitud llamada dosis absorbida, como la energía que deposita cualquier radiación ionizante por unidad de masa de material irradiado (ver Tabla 2.9).

**Tabla 2.9** Unidades y magnitudes de la dosis absorbida a la radiación

Unidad en el S.I	1 Joule/kg
Símbolo	Gy
Unidad tradicional	rad
Símbolo	rad.
Gy = 100 rads.	

### Dosis Equivalente

Puesto que la probabilidad de aparición de efectos estocásticos depende de la calidad de la radiación, tradicionalmente se ha introducido un factor de ponderación para modificar la dosis absorbida y definir entonces el llamado equivalente de dosis. La unidad de dosis equivalente en el Sistema Internacional es la misma que la dosis absorbida, es decir J/kg, pero recibe el nombre especial de SIEVERT (Sv) según la Tabla 2.10.

**Tabla 2.10** Unidades y magnitudes de la dosis equivalente

Unidad en el S.I.	sievert
Símbolo	Sv
Unidad tradicional	rem
Símbolo	Rem
1Sv = 100 rem	

Un rem corresponde a:

- Una dosis absorbida de un (1) rad de radiación X o gamma o beta.
- Una dosis de un décimo (0.1) de rad de neutrones o protones de alta energía.
- Una dosis de cinco centésimos (0.052) de rad de partículas más pesadas que los protones.

Para fines prácticos, los números roentgen, rads y rems pueden tomarse como numéricamente iguales.

### **Radiación no ionizante (RNI)**

Son radiaciones en las que la energía de los fotones emitidos no es suficiente para ionizar los átomos de las materias sobre las que inciden.

Desde el punto de vista de la Higiene del trabajo, los tipos de radiaciones más importantes son las microondas, infrarrojos y ultravioleta, mientras que por su posible incidencia en los accidentes, la radiación visible resulta importante para la seguridad.

### **Radiaciones infrarrojas**

Son ondas térmicas emitidas por un cuerpo cuando se encuentra a elevada temperatura. Es la forma en que se propaga el calor, este tipo de radiaciones no penetran profundamente en la piel, pero su efecto de calentamiento puede producir serios trastornos.

Este contaminante físico se presenta principalmente en industrias como la del vidrio, fundiciones, etc. Para protegerse, el trabajador debe utilizar ropa especial antitérmica y reflectante.

Son radiaciones electromagnéticas capaces de producir irritaciones graves en la piel y en los ojos. Un ejemplo típico de los efectos de este tipo de radiaciones son las quemaduras producidas por el sol.

## **Radiaciones ultravioletas**

Son radiaciones electromagnéticas capaces de producir irritaciones graves en la piel y en los ojos. Un ejemplo típico de los efectos de este tipo de radiaciones son las quemaduras producidas por el sol.

En la industria, este tipo de contaminante físico se presenta principalmente en las operaciones de soldadura eléctrica, los soldadores conocen bien la quemadura de los ojos y el enrojecimiento de la piel, efectos ambos de las radiaciones ultravioletas.

El soldador y su ayudante deben proteger su piel con un vestuario adecuado, que no deje partes del cuerpo expuestas a las radiaciones. La cara y los ojos deben ser protegidos con pantallas especiales dotadas de cristales filtrantes.

## **Protección y control de las radiaciones**

El sistema de control para prevenir las exposiciones a radiaciones RNI se centra en el uso de pantallas, blindajes y protección individual (ropa adecuada, guantes, gafas y equipos de protección de la cara, cremas para la piel). Debe limitarse, además, el tiempo de exposición a las radiaciones.

## **Vibraciones**

Se define como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular en dirección, frecuencia e intensidad; aleatorio, que es lo más normal. Todos los cuerpos que poseen masa y elasticidad son capaces de vibrar.

La importancia de una vibración, desde un punto de vista ergonómico, está dada por dos magnitudes, la intensidad y la frecuencia.

Se puede decir que es un intercambio de energía cinética en cuerpos con rigidez y masa finitas, el cual surge de una entrada de energía dependiente del tiempo.

Este intercambio de energía puede ser producido por desequilibrio en máquinas rotatorias, entrada de energía acústica, circulación de fluidos o masas, energía electromagnética.

Los sistemas oscilatorios pueden clasificarse como lineales o no lineales. Para los sistemas lineales, rige el principio de la superposición y las técnicas matemáticas para su tratamiento están bien desarrolladas. Por el contrario, las técnicas para el análisis de sistemas no lineales son menos conocidas y difíciles de aplicar. Sin embargo, algún conocimiento de sistemas no lineales es deseable puesto que todos los sistemas tienden a volverse no lineales cuando crece la amplitud de la oscilación.

Hay dos clases generales de vibraciones, libres y forzadas. La vibración libre es la que ocurre cuando un sistema oscila bajo la acción de fuerzas inherentes al sistema mismo y, cuando las fuerzas externamente aplicadas son inexistentes. El sistema bajo vibración libre vibrará a una o más de sus frecuencias naturales que, son propiedades del sistema dinámico que dependen de su distribución de masa y de rigidez.

La vibración que tiene lugar bajo la excitación de fuerzas externas es una vibración forzada. Cuando la excitación es oscilatoria, el sistema es obligado a vibrar a la frecuencia de excitación. Si ésta coincide con una de las frecuencias naturales del sistema, se produce una situación de resonancia y ocurren oscilaciones peligrosamente grandes.

Todos los sistemas vibratorios están sometidos a cierto grado de amortiguamiento puesto que la energía se disipa por fricción y otras resistencias. Si el amortiguamiento es pequeño, tiene escasa influencia sobre las frecuencias naturales del sistema y, por consiguiente, los cálculos de las frecuencias naturales se hacen generalmente ignorando el amortiguamiento. Por otra parte, el amortiguamiento es de gran importancia como limitador de la amplitud de oscilación en resonancia.

Las oscilaciones pueden clasificarse según:

La parte del cuerpo a la que afectan, en:

- Vibraciones globales (afectan al cuerpo en su totalidad).
- Vibraciones parciales (afectan a subsistemas del cuerpo, las más conocidas son las vibraciones mano-brazo).

Sus características físicas, en:

- Vibraciones libres, periódicas, o sinusoidales, cuando no existen fuerzas externas que modifiquen la amplitud de las sucesivas ondas.
- Vibraciones no periódicas (choques).
- Vibraciones aleatorias, donde sí actúan dichas fuerzas .

Su origen, en:

- Vibraciones producidas en procesos de transformación.

Las interacciones producidas entre las piezas de la maquinaria y los elementos que van a ser transformados, generan choques repetidos que se traducen en vibraciones de materiales y estructuras, cuya transmisión se efectúa bien directamente, bien mediante medios de propagación adecuados. Como ejemplos más frecuentes, pueden citarse las originadas en prensas, tronzadoras, martillos neumáticos, y algunas herramientas manuales.

- Vibraciones generadas por el funcionamiento de la maquinaria o los materiales.
- Las producidas como consecuencia de fuerzas alternativas no equilibradas (motores, alternadores, útiles percutores, u otras herramientas) y las que provienen de irregularidades del terreno sobre el que circulan los medios de transporte.
- Vibraciones debidas a fallos de la maquinaria.

Pudiendo diferenciarse: fallos de concepción, fallos de utilización, fallos de funcionamiento, o fallos de mantenimiento; en cualquier caso, generadores

de fuerzas dinámicas, susceptibles de generar vibraciones. Los más frecuentes se producen por tolerancias de fabricación, desgaste de superficies, excentricidades, desequilibrio de elementos giratorios, cojinetes defectuosos, etc.

- Vibraciones de origen natural.

Se producen de forma aleatoria, ya que dependen de fenómenos naturales, difícilmente previsibles (viento, tormentas, sismos), y de compleja valoración, respecto a su efecto sobre el organismo. Por otro lado, su acción se circunscribe a los puestos de trabajo que se desarrollen al aire libre.

- Vibración transmitida al sistema mano-brazo.

La vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nervios o músculos.

El conjunto de efectos para la salud integrado por problemas vasculares, de huesos o de articulaciones y nerviosos o musculares es lo que se conoce con el término “síndrome de vibración mano-brazo” (SVMB). Estos efectos para la salud se pueden presentar simultáneamente o por separados.

- Vibración transmitida al cuerpo entero

La vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral. Las vibraciones del cuerpo completo ocurren cuando el cuerpo está apoyado en una superficie vibrante (por ejemplo, cuando se está sentado en un asiento que vibra, de pie sobre un suelo vibrante o recostado sobre una superficie vibrante). Las vibraciones de cuerpo completo se presentan en todas las formas de transporte y cuando se trabaja cerca de maquinaria industrial.

## **Unidades y magnitudes de vibración**

Los desplazamientos oscilatorios de un objeto implican, alternativamente, una velocidad en una dirección y después una velocidad en dirección opuesta. Este cambio de velocidad significa que el objeto experimenta una aceleración constante, primero en una dirección y después en dirección opuesta. La magnitud de una vibración puede cuantificarse en función de su desplazamiento, su velocidad o su aceleración. A efectos prácticos, la aceleración suele medirse con acelerómetros. La unidad de aceleración es el metro por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ ). La aceleración debida a la gravedad terrestre es, aproximadamente, de  $9,81 m/s^2$ .

La magnitud de una oscilación puede expresarse como la distancia entre los extremos alcanzados por el movimiento (valor pico-pico) o como la distancia desde algún punto central hasta la desviación máxima (valor pico) .

Con frecuencia, la magnitud de la vibración se expresa como el valor promedio de la aceleración del movimiento oscilatorio, normalmente el valor cuadrático medio o valor eficaz ( $m/s^2$ , r.m.s.). Para un movimiento de una sola frecuencia (senoidal), el valor eficaz es el valor pico dividido por  $\sqrt{2}$ .

Puede usarse esta expresión para convertir medidas de aceleración en desplazamientos, pero solo tiene precisión cuando el movimiento se produce a una sola frecuencia.

## **Frecuencia**

La frecuencia de vibración, que se expresa en ciclos por segundo (hertzios, Hz), afecta a la extensión con que se transmiten las vibraciones al cuerpo (ej., a la superficie de un asiento o a la empuñadura de una herramienta vibrante), a la extensión con que se transmiten a través del cuerpo y al efecto de las vibraciones en el cuerpo. La relación entre el desplazamiento y la aceleración de un movimiento depende también de la frecuencia de oscilación: un desplazamiento de un milímetro corresponde a una aceleración muy pequeña a bajas frecuencias, pero a una aceleración muy grande a frecuencias altas.

Los efectos de las vibraciones de cuerpo completo suelen ser máximos en el límite inferior del intervalo de frecuencias, de 0,5 a 100 Hz. En el caso de las vibraciones transmitidas a las manos, las frecuencias del orden de 1.000 Hz o superior pueden tener efectos perjudiciales. Las frecuencias inferiores a unos 0,5 Hz pueden causar mareo inducido por el movimiento[28].

Dado que la respuesta humana a las vibraciones varía según la frecuencia de vibración, es necesario ponderar la vibración medida en función de cuánta vibración se produce a cada una de las frecuencias. Las ponderaciones en frecuencia reflejan la medida en que las vibraciones causan el efecto indeseado a cada frecuencia.

### **Dirección**

Las vibraciones pueden producirse en tres direcciones lineales y tres rotacionales. En el caso de personas sentadas, los ejes lineales se designan como eje x (longitudinal), eje y (lateral) y eje z (vertical). Las rotaciones alrededor de los ejes x, y y z se designan como rx (balanceo), ry (cabeceo) y rz (deriva), respectivamente. Las vibraciones suelen medirse en la interface entre el cuerpo y las vibraciones.

### **Duración**

La respuesta humana a las vibraciones depende de la duración total de la exposición a las vibraciones. Si las características de la vibración no varían en el tiempo, el valor eficaz de la vibración proporciona una medida adecuada de su magnitud promedio.

En tal caso un cronómetro puede ser suficiente para evaluar la duración de la exposición. Si varían las características de la vibración, la vibración promedio medida depende del período durante el que se mida. Además, se cree que la aceleración eficaz infravalora la intensidad de los movimientos que contienen choques o son marcadamente intermitentes.



### **2.6.6 Categorías fundamentales de la variable dependiente**

Constituye la fundamentación teórica de acuerdo al Gráfico 2.1 del desarrollo de conceptos de la variable dependiente: condiciones de seguridad y salud ocupacional hasta la conceptos generales de seguridad industrial.

### **2.6.7 Condiciones de seguridad y salud ocupacional**

La salud es un recurso con el que cuentan todos los integrantes de una organización, y esta, no debe entenderse simplemente como la ausencia de enfermedad, sino además, como un estado completo de bienestar físico, mental y social. Es entonces una obligación moral para el administrador, así como por la protección contra accidentes. Además de esta obligación moral, existen mandamientos legales que debe cumplir como un conjunto de medidas empleados para prevenir accidentes que tienden a eliminar las condiciones inseguras del ambiente laboral y a construir o persuadir a los trabajadores acerca de la necesidad de implementar prácticas preventivas.

Según la ley de prevención de riesgos laborales, las condiciones de trabajo son cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

Se consideran condiciones de seguridad aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. Son factores de riesgo derivados de las condiciones de seguridad los elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden producir daños a la salud del trabajador.

### **2.6.8 Ambientes Laborales**

Una de las mejores estrategias empresariales en términos de resultados, es aquella donde se fusionan competencias naturales con buenos ambientes de trabajo. Esta fórmula, tiene como resultado la satisfacción laboral de trabajadores que a su vez lleva a que se eleven resultados, eficiencia y el compromiso.

### **2.6.9 Entorno laboral**

Se caracterizan por estresar a los trabajadores en su ambiente laboral y pueden predisponer al individuo a sufrir un accidente de trabajo con mayor probabilidad[29].

#### **Contaminantes del ambiente o entorno laboral**

Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al medio ambiente al que puedan estar sometidos los seres humanos en función de su trabajo.

Dentro de estos están:

Físicos: 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[30].

#### **Ambiente laboral seguro e inseguro**

En el ambiente laboral tiene gran influencia múltiples variables: condiciones de trabajo como factores de naturaleza física, química o técnica y aquellos otros factores de carácter psicológico o social que pueden afectar de forma orgánica a la salud del trabajador[31].

#### **Condiciones de trabajo**

Conjunto de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en que ésta se realiza, en cuanto que estas variables determinan la salud del operario en la triple dimensión apuntada por la O.M.S.

La condición de trabajo, por lo tanto, está vinculada al estado del entorno laboral. El concepto refiere a la calidad, la seguridad y la limpieza de la

infraestructura, entre otros factores que inciden en el bienestar y la salud del trabajador[32].

### **Lugares de trabajo**

Son zonas de trabajo las áreas del centro de trabajo en las que el trabajador deba permanecer o a las que pueda acceder en razón a su trabajo.

La utilización de los lugares de trabajo no debe originar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, y estos lugares deben cumplir las disposiciones mínimas en cuanto a sus condiciones constructivas orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

### **Equipos de trabajo**

Los equipos de trabajo son cualquier máquina, aparato, instalación o herramienta utilizada en el trabajo.

### **Máquinas**

Una máquina es un conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada. Dicho conjunto de partes está provisto, o destinado a estar provisto, de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal aplicada directamente.

Toda máquina debe ser segura en si misma: es lo que se llama prevención intrínseca. Esto supone que su diseño debe cumplir unos requisitos mínimos de seguridad (dispositivos de seguridad, resguardos de protección) que garanticen la salud de la persona que la utilizan.

### **Herramientas**

Las Herramientas son los instrumentos que utiliza el trabajador, por lo general de forma individual.

### **2.6.10 Seguridad Industrial**

La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales.

Otros autores la definen como el proceso mediante el cual el hombre, tiene como fundamento su conciencia de seguridad, minimiza las posibilidades de daño de sí mismo, de los demás y de los bienes de la empresa. Otros consideran que la seguridad es la confianza de realizar un trabajo determinado sin llegar al descuido. Por tanto, la empresa debe brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y al mismo tiempo estimular la prevención de accidentes fuera del área de trabajo. Si las causas de los accidentes industriales pueden ser controladas, la repetición de éstos será reducida.

La seguridad industrial se define como el conjunto de normas y principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa.

### **2.7 Hipótesis:**

Los riesgos físicos inciden significativamente en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín.

### **2.8 Unidades de observación:**

- Riesgos físicos
- Condiciones de seguridad y salud ocupacional

### **2.9 Variable independiente:**

Riesgos físicos

### **2.10 Variable dependiente**

Condiciones de seguridad y salud ocupacional

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque**

El presente proyecto de investigación está enmarcado en un enfoque cuali-cuantitativo porque se realiza una investigación de los factores de riesgo físico y su relación con las condiciones laborales; la información proporcionada sirve de referencia para interpretar con el sustento científico y profesional así como el tratamiento estadístico de los datos con los que se plantea soluciones al problema.

#### **3.2 Modalidad de la investigación**

##### **3.2.1 Bibliográfica-Documental**

La investigación utiliza esta modalidad porque se acude a fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidos en libros, revistas, publicaciones, folletos, información que permite hacer un diagnóstico y comparación de la situación en el ámbito nacional e internacional de las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad de las industrias metalmeccánicas en lo referente a seguridad y salud ocupacional; así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos válidos y confiables perteneciente a la empresa referentes a seguridad industrial y a prevención y control de riesgos laborales.

##### **3.2.2 De campo**

Porque el investigador acude al lugar en donde se producen los hechos para recabar información sobre el problema de las deficientes condiciones de seguridad y salud ocupacional en la empresa metalmeccánica Maquinarias Espín.

### 3.3 Tipos o niveles de investigación

#### 3.3.1 Investigación aplicada

Supone el uso de los métodos de la investigación-acción-participación, es decir, relación directa con el conglomerado empresarial afectado por la problemática.

Se aplica además un plan de muestreo para la recolección de información referente a diferentes mediciones de factores de riesgos físicos intolerables encontrados en la empresa.

#### 3.3.2 Exploratorio

Porque permite sondear un problema poco investigado en el sector metalmecánico de la provincia y el país.

#### 3.3.3 Descriptivo

Porque permite comparar, estudiar y describir modelos de comportamientos visualizados en las variables: riesgo físico y las condiciones de seguridad y salud ocupacional.

### 3.4 Población y muestra

**Tabla 3.1** Unidades de observación

<b>POBLACION</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Administrativos	2	30%
Operarios	5	70%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

En virtud de que el número de elementos es inferior a 100, se trabaja con todo el universo sin que sea necesario obtener una muestra representativa[33].

### 3.5 Operacionalización de variables

#### 3.5.1 Operacionalización de la variable independiente

**Tabla 3.2** Operacionalización de la variable independiente: Riesgos físicos

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS (T) E INSRUMENTOS (I)
El factor de riesgo físico (peligro físico) se define como aquel factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo, cuando se interactúan con formas de energía	Factor ambiental	Reconocimiento, evaluación y control	Se realizado acciones dentro de la empresa para identificar y evaluar cualitativamente los riesgo físicos? Sabes en que sectores de la empresa se producen más accidentes de trabajo o enfermedades profesionales? Dispone la empresa de personal, medios técnicos y locales, propios o ajenos para enseñar a sus trabajadores las normas de seguridad en las actividades diarias de trabajo?	(T) Observación (I) Matriz PGV (I) Listas de Chequeo
	Efectos adversos para la salud	Intensidad Tiempo de exposición Concentración	Se realizan mediciones periódicas de la concentración, intensidad y tiempo de exposición a contaminantes ambientales que puede ocasionar efectos adversos para la salud?	(T) Observación (I) Listas de Chequeo
	Formas de energía	Ruido Iluminación Radiaciones Vibraciones Temperatura extrema	Considera que está expuesto a ruido en su empresa? Si se utiliza herramientas que produzcan vibraciones(taladro, pulidora etc) están dotadas de sistemas de amortiguación? Consideras que la iluminación del puesto de trabajo es suficiente? La temperatura del lugar de trabajo es la adecuada al tipo de actividad? Están señalizados los lugares en los cuales hay radiaciones ionizantes y no ionizantes?	(T) Observación (I) Informes de medición

### 3.5.2 Operacionalización de la variable dependiente

**Tabla 3.2** Operacionalización de la variable dependiente: Condiciones de seguridad y salud ocupacional

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS (T) E INSTRUMENTOS (I)
Se consideran condiciones de seguridad aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. Son factores de riesgo derivados de las condiciones de seguridad los elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden producir daños a la salud del trabajador. La salud es un recurso con el que cuentan todos los integrantes de una organización, y esta, no debe entenderse simplemente como la ausencia de enfermedad, sino además, como un estado completo de bienestar físico, mental y social	Condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes	Máquinas y equipos Herramientas Espacios Manipulación y transporte	Los elementos de transmisión de las máquinas (engranajes, volantes correas) y elementos móviles (cuchillas, troqueles, etc) están protegidos? Se disponen en cada caso una herramienta adecuada? La distancia entre máquinas es tal que impide que sus elementos móviles golpeen a apersonas u otras máquinas? Están claramente marcados los pesos máximos que pueden ser transportados?	(T) Encuesta (I) Cuestionario  (T) Observación (I) Lista de chequeo
	Condiciones presentes en las condiciones de trabajo que pueden producir daños a la salud	Contaminantes químicos Fatiga física Carga mental Ergonomía puesto Síntomas del propio trabajo Protecciones personales	Si utilizas productos químicos, sabes cuáles son? Se ha realizado alguna evaluación del consumo metabólico en la actividad que realizas? Crees que la actividad que se te exige es la que tu puedes realizar? Si estás a cargo de una máquina herramienta o útil, tienes mandos dispuestos de tal manera que no necesites realizar movimientos forzados para accionarlos? Qué tipo de prendas de protección individual serán necesarias utilizar?	(T) Encuesta (I) Cuestionario
	Estado completo de bienestar físico, mental y social	Jornada Ritmo Daños a la salud Organización del trabajo Legislación Automatización Comunicación	Consideras adecuadas la distribución del horario de trabajo? Puedes variar tu ritmo de trabajo sin perturbar la producción a lo largo de la jornada? Estás al corriente de las posibles enfermedades profesionales detectadas Conoces otras empresas que aplique nuevas formas de organización con resultados positivos para la salud? Conoces los reglamentos y ordenanzas laborales que afectan a tu sector de actividad? Los trabajadores son informados o formados cuando se le introduce nuevas máquinas o nuevos métodos de trabajo?	(T) Encuesta (I) Cuestionario  (T) Observación Informes Médicos



### 3.6 Técnicas e instrumentos

**Encuesta:** Dirigido al personal adscrito a la empresa, elaborado con preguntas cerradas que permite obtener información de los trabajadores sobre las condiciones de seguridad y salud industrial además de los riesgos físicos existentes en la empresa.

**Observación directa:** Donde se tiene un contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar, además y los resultados obtenidos se consideran datos estadísticos originales.

**Datos bibliográficos:** Que permiten obtener información especializada sobre riesgos físicos y condiciones de seguridad y salud ocupacional.

### 3.7 Validez y confiabilidad

Los instrumentos son sometidos a criterios de validez a través de la técnica de “juicio de expertos”. Mientras que la confiabilidad se lo hace con la aplicación de una “prueba piloto” a la población antes de su aplicación definitiva, y que permite detectar errores y corregirlos a tiempo

### 3.8 Plan para la recolección de la información

Tabla 3.4 Recolección de la Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Personal de la empresa
3. ¿Sobre qué aspectos?	Riesgos laborales, Contaminantes químicos, Fatiga física, Carga mental, Ergonomía puesto, Síntomas del propio trabajo, Protecciones personales, Jornada, Ritmo, Daños a la salud, Organización del trabajo, Legislación, Automatización, Comunicación
4. ¿Quién, quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Último trimestre 2013
6. ¿Dónde?	Maquinarias Espín
7. ¿Cuántas veces?	2
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, Observación directa Bibliografía especializada
9. ¿Con qué?	Cuestionario, listas de chequeo, exámenes médicos, Matriz PGV
10. ¿En qué situación?	En la planta

### **3.9 Plan para el procesamiento de la información**

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos.

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

### **3.10 Análisis e interpretación de resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Debido a que el capital humano es lo más importante para el éxito de cualquier empresa en este capítulo también se señalan aspectos muy importantes relacionados con las condiciones de seguridad y salud ocupacional además de evaluaciones de riesgos físicos que producen las diferentes máquinas y como este puede afectar a los trabajadores expuestos en los diferentes puestos de trabajo, considerados en la Tabla 4.1.

**Tabla 4.1** Puestos de trabajo, edad y antigüedad del personal en la micro empresa Maquinarias “Espín”

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>EDAD</b>	<b>ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA</b>
Gerente/Supervisor	67	30
Jefe de diseño y producción	37	4
Secretaria	34	3
Operador de ajustaje	50	25
Tornero	42	15
Fresador	24	3
Bodeguero	59	6

De acuerdo a lo planificado en la metodología, a continuación se desarrollan las diferentes técnicas mencionadas:

## **4.1 Técnica: Observación**

### **4.1.1 Instrumento: Listas de chequeo para el diagnóstico inicial y evaluación inicial de riesgos**

#### **Introducción**

El objetivo de este instrumento es realizar un diagnóstico de la situación inicial en cuanto a la investigación de la identificación, valoración y evaluación de riesgos en todos los puestos de trabajo de la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín”.

Este objetivo está vinculado al cumplimiento del Acuerdo Ministerial 220, RO 083 del 17 de Agosto del 2005 en sus puntos 2 y 3 sobre aspectos generales, que tiene la finalidad de dar un enfoque integral a la protección del trabajador, y que previo a la gestión en seguridad industrial se necesita del diagnóstico, identificación o examen inicial de riesgos, practicado por un especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo así como también consta en un cuadro en el que se evidencien los factores de riesgo, procesos y población expuesta.

#### **Materiales y métodos:**

- Ficha: Descripción de las instalaciones y medios generales (anexo A).
- Ficha: Evaluación de riesgo por puesto de trabajo (anexo C).
- Matriz de triple Criterio PGV vigente para el último trimestre 2013 (anexo C2).

Las fichas de descripción de instalaciones y medios generales levantadas en las visitas de campo (anexos A1 – A5) han permitido identificar los factores de riesgo y las condiciones actuales de la empresa, inherentes a las diferentes áreas de trabajo. Estas herramientas metodológicas permiten realizar la evaluación por puesto de trabajo (anexo C1), para resumirla en la Matriz de Triple Criterio PGV, proporcionado por el Ministerio de Relaciones Laborales en su resolución 220 del Ministerio del Trabajo vigente en el tercer trimestre del 2013.

## **Procedimiento de la evaluación**

Se requiere de:

- Conocimiento de la empresa.
- Organización de la empresa, flujograma de procesos.
- Instalaciones y medios generales.
- Condiciones de cada uno de los puestos de trabajo realizándose una ficha indicativa de todas estas circunstancias.
- Criterios en la evaluación.

## **Conocimiento de la empresa**

De manera que se pueda determinar o identificar fácilmente los riesgos a los que se encuentra expuesto esta empresa se detalla a continuación las respectivas áreas o estaciones de trabajo, basándose en la ficha de descripción de instalaciones y medios generales que describen las características de cada área de trabajo (anexos A1- A5).

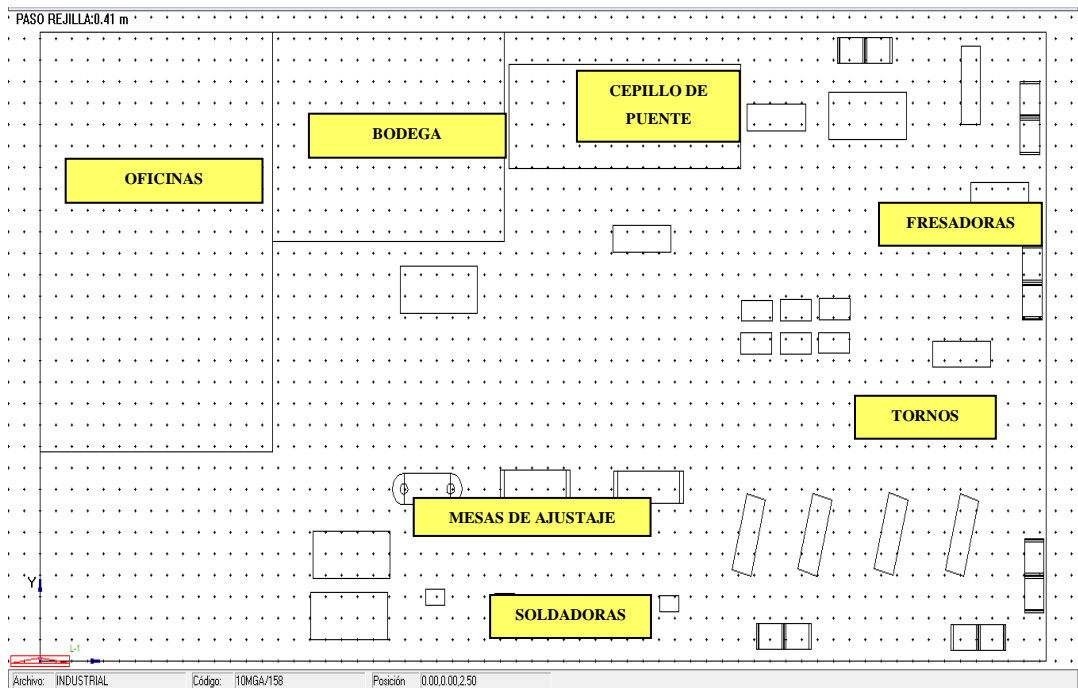
Del análisis con las listas de chequeo levantadas según formato mencionado, se ha determinado que el personal productivo de la empresa Maquinarias “Espín”, se encuentra expuestos a los diferentes tipos de riesgo como: físico, químicos, mecánicos, ergonómicos y mayores, dentro de los más relevantes, siendo el riesgo físico el cuál ha constituido uno de los principales problemas en las distintas secciones de trabajo, es decir en el área productiva, originados por la elaboración, de los productos propios de la empresa.

Además, el exceso de confianza al momento de realizar una actividad laboral, la falta de equipos de protección personal como gafas , orejeras ,cascos; también el desorden existente en el área productiva , la deficiente señalización , ocasiona una mayor probabilidad de sufrir algún tipo de accidente.

La distribución actual de la planta (Figura 4.1), para la identificación y evaluación de riesgos según el layout (Figura 4.2) constituye la referencia diferentes actividades que se desarrollan en los puestos de trabajos anteriormente mencionados.



**Figura 4.1** Distribución actual de la empresa Maquinarias “Espín”



**Figura 4.2** Layout actual de la empresa Maquinarias “Espín”

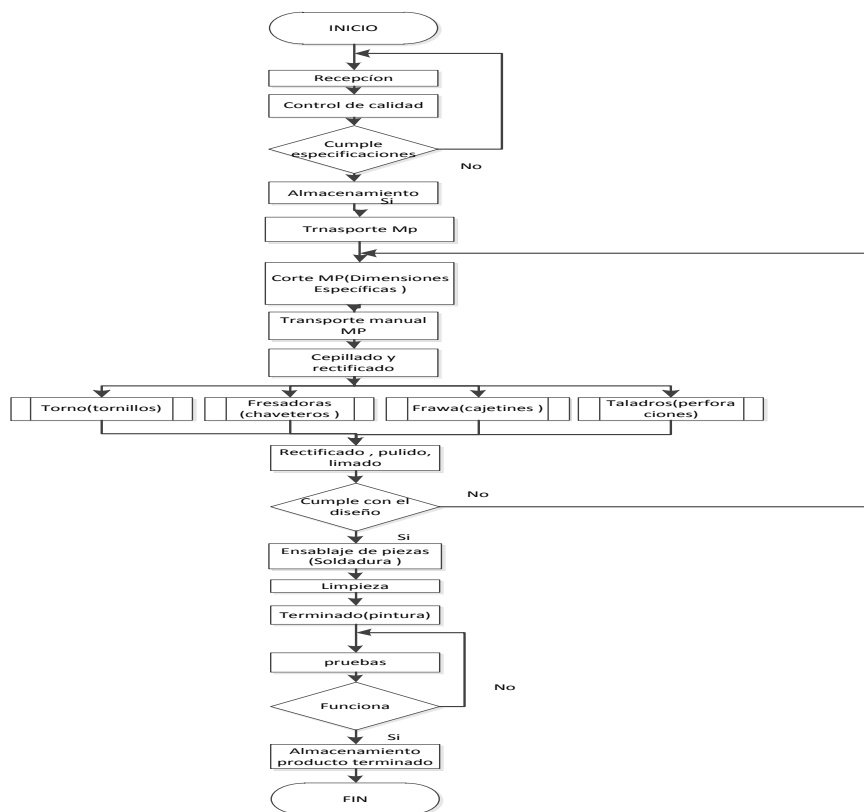
### Organización y flujograma de procesos

Actualmente la empresa por ser de carácter artesanal no tiene contemplado una estructura orgánica tampoco funciones, sin embargo se considera que el propietario de la misma es el que gerencia todas las actividades y funciones para los diferentes puestos de trabajo, además se establece que la estructura funcional actual es la que se muestra en la Figura 4.3.









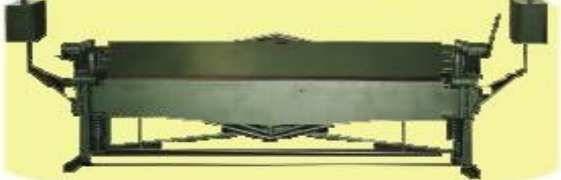
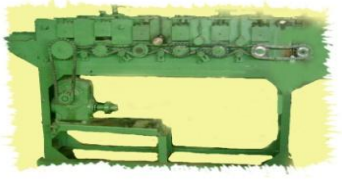




**Figura 4.3** Estructura Organizacional

Es importante, el conocimiento previo de las actividades desarrolladas para la fabricación de máquinas y herramientas (Figura 4.5) para el sector maderero y metalmecánico sin embargo, la Figura 4.4 se esquematiza en forma general las actividades que se generan en su fabricación.



**Figura 4.4** Flujoograma de procesos

<b>PRODUCTOS ELABORADOS</b>	
	
Cepillo machiembrador	Cepilladora
	
Canteadora	Sierra circular
	
Sierra de cinta	Pulidora de pisos
	
Tupy	Torno
	
Dobladoras de Tool	Laminadoras de enrollables
	
Cepillo doble cara	Sierras horizontales

**Figura 4.5** Productos fabricados por la Microempresa Maquinarias “Espín”





## Instalaciones y medios generales

En la Tabla 4.2 se sintetiza las instalaciones y diferentes puestos de trabajos determinados en las visitas de campo realizadas, además se estable las funciones y maquinaria utilizada.

**Tabla 4.2** Instalaciones y medios generales de la empresa Maquinarias “Espín”

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUNCIONES</b>	<b>MÁQUINAS EXISTENTES (Cantidad)</b>
<p><b>Secretaría/Jefe de diseño</b></p> 	<p>Las funciones de secretaría y diseño son similares los puestos de trabajo ya que realizan actividades de concentración en determinados escritorios con sus respectivas características de espacio y ambiente laboral</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar partes y dibujar partes y piezas de máquinas,</li> <li>• Atención a clientes Internos y externos</li> <li>• Contabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador (2)</li> <li>• Telefonía (2)</li> <li>• Sumadora (2)</li> </ul>
<p><b>Bodeguero de materia prima y herramientas/ Supervisor</b></p>  	<p>Almacenar materia prima proveniente de proveedores externos, para luego distribuirlos a los distintos puestos o secciones de trabajo existentes en el área de producción acorde a las necesidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pedidos de materia prima a los proveedores externos cuando se requiera</li> <li>• Proveer de herramientas a los operarios</li> <li>• Realizar control de calidad de MP con lo especificado</li> <li>• Almacenar la materia prima</li> <li>• Distribuir MP a los clientes internos</li> <li>• Supervisar la producción</li> <li>• Asignar actividades a a las demás áreas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas Manuales y eléctricas</li> <li>• Montacargas manual (1)</li> <li>• Tecele (1)</li> </ul>
<p><b>Fresador</b></p> 	<p>Mecanizar piezas por arranque de viruta por medio de una herramienta denominada fresa que se mueve con movimiento de rotación, mecaniza superficies de piezas que se desplazan bajo la herramienta con movimiento rectilíneo</p>	<p>Realizar mecanizados por arranque de viruta, para obtener superficies de las más variadas formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planas</li> <li>• Cóncavas</li> <li>• Convexas</li> <li>• Combinadas</li> <li>• Ranuradas</li> <li>• Engranajes rectos</li> </ul>	<p>Fresadora (1)</p>

**Tabla 4.2** Instalaciones y medios generales de la empresa Maquinarias “Espín”  
(Continuación)

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUNCIONES</b>	<b>MÁQUINAS EXISTENTES (Cantidad)</b>
<p><b>Tornero – Cepillador</b></p> 	<p><b>Torno</b> Mecanizar piezas de forma geométrica de revolución, que permite la transformación de un sólido indefinido, haciéndolo girar alrededor de su eje y arrancándole material periféricamente a fin de obtener una geometría definida (sólido de revolución)</p> <p><b>Limadora y cepilladora</b> Trabajos de planeado y ranurados como chaveteros</p>	<p><b>Torno</b> Mecanizar piezas, para obtener superficies: cilíndricas, planas, cónicas, esféricas, perfiladas, roscadas, - Refrentado. - Torneado de conos exteriores. - Troceado y ranurado. - Otros trabajos de torneado. - Roscado en el torno.</p> <p><b>Limadora y cepilladora</b> Mecanizado de superficies planas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tornos (4)</li> <li>• Limadora (1)</li> <li>• Cepillo de puente (2)</li> </ul>
<p><b>Ajustador</b></p> 	<p>Según las especificaciones y dimensiones deseadas se coloca la materia prima para realizar el respectivo corte, esto se lo realiza de dos maneras: mediante el uso de un arco de plasma y mediante sierras manuales y cortador de vaivén, suelen tener un banco o marco, un tornillo para sujetar la pieza, además de procesos de soldadura para unión de partes y taladrado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar la materia prima para la elaboración de distintas partes de las máquinas, también mediante el plasma se obtiene cualquier tipo de formas (rectas, curvas, arcos)</li> <li>• Soldar partes y piezas para el conformado de subsistemas</li> <li>• Montaje y desmontaje de elementos</li> <li>• Moldeado con frawa</li> <li>• Taladrado</li> <li>• Pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortador por plasma (1)</li> <li>• Sierra de vaivén (2)</li> <li>• Cizalla (1)</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Soldadoras MIG-SMAW (4)</li> <li>• Taladros (2)</li> <li>• Compresor (2)</li> <li>• Frawua</li> </ul>

## **Condiciones de cada puesto de trabajo**

Las fichas de evaluación de riesgos laborales del anexo B permiten identificar y evaluar los riesgos existentes por las condiciones de laborales en cada uno de los puestos de trabajo los mismos que se detallan a continuación:

### ***Puesto de trabajo: Secretaria/Jefe de diseño***

En este departamento se realizan actividades de alta concentración como el de pagos a trabajadores y proveedores, diseño de partes y piezas, contabilidad, etc., donde se encuentran expuestos una iluminación deficiente y mobiliario no ergonómicos.

### ***Puesto de trabajo: Bodeguero/Supervisor***

La bodega de materia prima es el elemento esencial en el proceso de producción, pues este provee el material necesario para iniciar el proceso productivo a cada una de las áreas de trabajo, por lo tanto los riesgos presentes en este departamento, son físico como ruido por esta junto a este un compresor; riesgo mecánico como atrapamientos, golpes , manipulación de materiales y riesgo ergonómicos como sobreesfuerzos físicos, posiciones incómodas, cansancio, debido a que el transporte de la materia prima como vigas se lo realiza manualmente hasta colocarlo en una estantería ubicada al otro extremo del galpón. Además se supervisa las operaciones recorriendo habitualmente en cada uno de los puestos de trabajo.

Cabe mencionar la carencia de equipos de protección personal como orejeras y zapatos de trabajo.

### ***Puesto de trabajo: Fresador***

Al trabajar con una fresadora , el operario está expuesto a riesgos físicos como el ruido por el proceso en sí, electrocución por la fuente de alimentación, riesgos mecánicos como contactos accidentales con la herramienta o con la pieza en movimiento, atrapamiento por los órganos de movimiento de la máquina, proyecciones de la pieza, de la herramienta o de las virutas, cortes , golpes ,

debido al proceso de maquinado, desorden, riesgos ergonómicos como posiciones incómodas debido al proceso de mecanizado

### ***Puesto de trabajo: Tornero - Cepillador***

Al momento de trabajar con torno, muchos factores influyen en este proceso por lo tanto los riesgos a los que se encuentra expuesto esta área de trabajo son esencialmente mecánicos, como el desprendimiento de viruta, riesgos de corte o atrapamiento al momento de mecanizado por el movimiento rotacional de la elementos de la máquina, además de riesgos físicos debido al ruido que emite esta máquina al momento de realizar un trabajo, por la fuente de alimentación (electrocución, roturas o fugas de aire comprimido, etc.), riesgos ergonómicos debido a las posiciones incómodas al momento de mecanizar y sobreesfuerzo físico.

Al trabajar con una máquina cepillo / limadora inminentemente el operario está expuesto a ciertos riesgos mecánicos por ejemplo el contacto con las cuchillas de corte, que puede ser ocasionado por montaje defectuoso de accesorios, también riesgos ergonómicos como el sobre esfuerzo físico debido a que los materiales a ser maquinados deben ser colocados hasta la máquina herramienta, las posiciones incómodas al momento de realizar su laborar y riesgos físicos como el ruido existente en el área productiva. Además cabe destacar que los zapatos que utilizan los operarios no son los adecuados, pues estos no dan protección contra caída de objetos.

### ***Puesto de trabajo: Ajustador***

#### **Sección cortado**

Al realizar el proceso de cortado con las diferentes máquinas existentes, el operario se encuentra expuesto a riesgos físicos como la temperatura alta, debido al uso del arco plasma , el ruido, debido al proceso, riesgos químicos como humos metálicos(residuo del proceso), material particulado , contacto con sustancias limpiadoras y combustible, riesgos mecánicos como la proyección o desprendimiento de partículas del material que está sometido a corte, golpes,

cortadura por la manipulación de la materia prima, el desorden es habitual en el área de trabajo.

### Sección taladrado

En el proceso de taladrado los riesgos a los que se encuentra expuestos los trabajadores son de tipo mecánico pues se producen virutas en grandes cantidades que deben manejarse con seguridad, el desprendimiento de partículas, cortes ocasionados por los residuos de material, golpes, desorden existente en el área de trabajo, riesgos ergonómico como posiciones incómodas debido al proceso de taladrado, riesgos físico como el ruido.

### Sección ensamblaje

En el proceso de soldadura el operario está expuesto a riesgos mecánicos como desprendimiento de partículas, desorden, riesgos físicos como electrocución, quemaduras debido a altas temperaturas, ruido, riesgos ergonómicos como posiciones incómodas, riesgos químicos: humos metálicos, desprendimiento de gases tóxicos debido al proceso de soldadura, cabe destacar el inadecuado uso de los elementos de protección personal (EPP) por parte de los operarios.

### Sección pintado

En el proceso de pintado, el trabajador está expuesto a factores de riesgo químicos como inhalación de vapores orgánicos y riesgos mecánicos como golpes por la manipulación de materiales.

### Sección fragua

En esta sección el operario se encuentra expuesto a riesgos físicos como elevada temperatura, riesgos mecánicos como la manipulación de superficies calientes y riesgos ergonómicos como sobre esfuerzo físico y posiciones incómodas debido a los golpes que este debe dar al material que se está forjando, además la falta de uso de EPP influye de manera notable para este proceso.

## Criterios de evaluación

Para desarrollo de la presente investigación se ha seguido la metodología de estimación cualitativa de Triple Criterio PGV, proporcionado por el MRL vigente en el último trimestre del año 2013 que cuenta con los siguientes pasos:

1. Estimación del riesgo para cada peligro identificado
2. Determinar la potencial severidad del daño (Probabilidad, Gravedad y Daño) con el siguiente criterio:
  - a) Materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.
  - b) Para la estimación se procede de la siguiente manera:
    - Suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (Probabilidad de ocurrencia, Gravedad del daño, y vulnerabilidad 4.3, se establece un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

**Tabla 4.3** Cualificación o estimación cualitativa del riesgo[34]

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

- c) Identificado y evaluado el riesgo se cualifica en tres tipos de riesgos: moderado, importante e intolerable.

3. Dependiendo de la complejidad del proceso se puede utilizar en el instante de la inspección de las tareas rutinarias y no rutinarias un equipo de video y/o fotografías.

En los Anexos A y C se presentan los modelos de fichas y la evidencia necesaria de la evaluación inicial de riesgos más los criterios de evaluación.

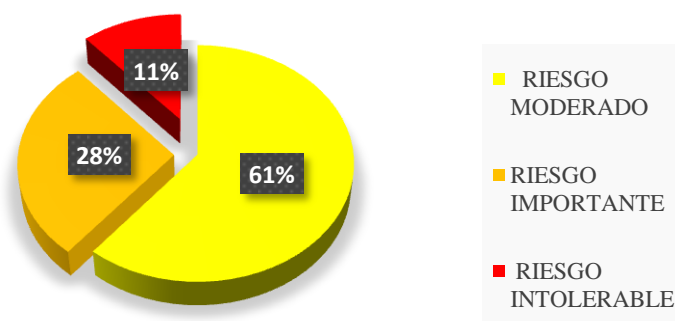
Cabe mencionar que no se han considerado dentro de las instalaciones el riesgo BIOLÓGICO por ser considerado trivial en todas las secciones de la empresa.

### Resultados de la Evaluación Inicial de Riesgos

El riesgo que genera sobre la mayoría de operarios es de efecto MODERADO en primer lugar con un 61% de dominio, como segundo lugar un riesgo IMPORTANTE con un 28% y finalmente el riesgo INTOLERABLE con el 11% como se indica a continuación en la Tabla 4.4

**Tabla 4.4** Cuantificación riesgos: moderados, importantes e intolerables de la empresa Maquinarias “Espín”

	CANT.	%
RIESGO MODERADO	112	61
RIESGO IMPORTANTE	51	28
RIESGO INTOLERABLE	21	11
TOTAL	184	100



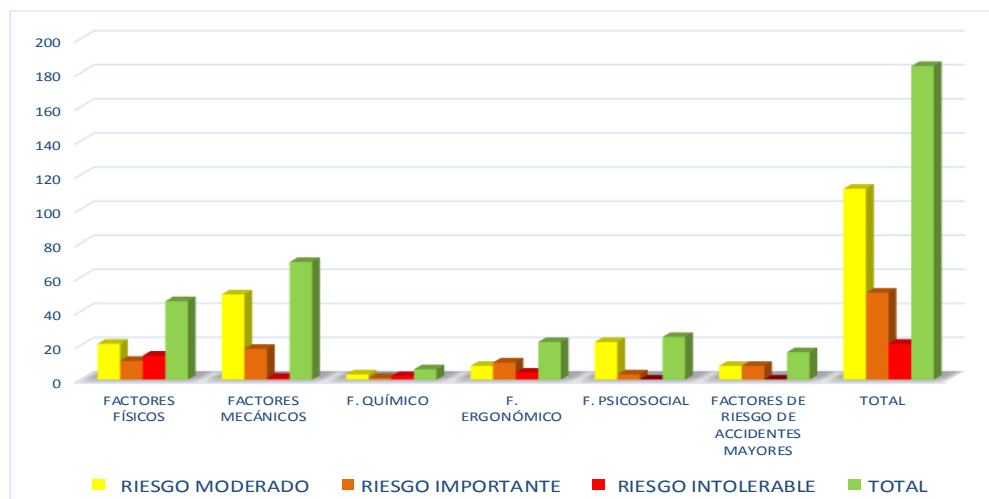
**Figura 4.6** Riesgos laborales en la empresa Maquinarias “Espín”

A continuación se detalla los riesgos intolerables encontrados en cada una de las secciones de trabajo de la empresa Maquinarias Espín, analizados con la matriz PGV vigente para el tercer trimestre del año 2013.

Después de un análisis exhaustivo y llevando a cabo todos los procesos técnicos para la recolección y valoración de la información se tiene un reporte inicial de factores de riesgos como se observa en la Tabla 4.5, donde el factor de riesgo potencial empresa Maquinarias Espín es el físico.

**Tabla 4.5** Cuantificación por tipo de riesgo

CUALIFICACIÓN POR CADA TIPO DE RIESGO	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	TOTAL
FACTORES FÍSICOS	21	11	14	46
FACTORES MECÁNICOS	50	18	1	69
F. QUÍMICO	3	1	2	6
F. ERGONÓMICO	8	10	4	22
F. PSICOSOCIAL	22	3	0	25
FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)	8	8	0	16
TOTAL	112	51	21	184



**Figura 4.7** Riesgos laborales en la Microempresa Maquinarias “Espín”



El riesgo físico cuya evaluación se muestra en la Tabla 4.6 se ha considerado como el riesgo potencial al que se encuentra expuesto el personal de esta empresa de acuerdo a la Matriz de Triple Criterio (PGV) del Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador (Anexo C2).

**Tabla 4.6:** Riesgos físicos identificados en la microempresa Maquinarias “Espín”

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES FÍSICOS					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) TOTAL	Mujeres (Necesarios por actividad) No.	Hombres (Necesarios por actividad) No.	Iluminación insuficiente	Radaciones no ionizantes	Temperaturas extremas	Vibraciones	Ruido	Contacto eléctrico indirecto
ADMINISTRATIVO - CONTABLE	SELECCIÓN DE PROVEEDORES	Selección de proveedores para la compra de materia prima y facturación por compra de materiales e insumos.	1	1	0	7				4	3
	PAGOS	Pagos a proveedores y operarios - declaraciones tributarias.				7				4	3
	DISEÑO	Cálculos y elaboración de planos	1	0	1	8					5
	PRODUCCIÓN	Planificación de la producción				8					
BODEGA - SUPERVISIÓN	RECEPCIÓN	Recepción de materia prima								4	
	ENTREGA	Entrega de materiales e insumos para la fabricación	2	1	1	6					
	VERIFICACIÓN	Asignar actividades y verificación de stock disponible				4					
TORNEADO - CEPILLADO	PUESTA A PUNTO	Montaje y centrado de piezas				7			4	3	3
	MAQUINADO	Planeado, cilindrado, refrentado	1	0	1	7				7	3
	TRANSPORTE ALMACENAMIENTO	Traslado y almacenamiento en estanterías				6			3		
FRESADO	PUESTA A PUNTO	Montaje y centrado de piezas				7			4	3	3
	MAQUINADO	Planeado, cilindrado, refrentado	1	0	1	7				7	3
	TRANSPORTE ALMACENAMIENTO	Traslado y almacenamiento en estanterías				6			3		
AJUSTAJE	MAQUINADO	Operaciones manuales				4	5			7	5
	FORJADO	Moldeo en fragua						8			
	ENSAMBLAJE	soldado, armado y acabados	1	0	1	4	5		5	5	5
	PINTURA	Pintura y acabados				7				8	
	PRUEBAS DE ENSAYO	Pruebas de funcionamiento				3	4			4	5
TOTAL DE TRABAJADORES DE NOMINA			7	2	5						
			TOTAL FACTORES DE RIESGOS			16	3	1	5	11	10
			TOTAL			46					

En la Tabla 4.7 se detallan los riesgos físicos intolerables encontrados en cada una de las secciones de trabajo de la empresa Maquinarias Espín, lo cual permite establecer el plan y metodologías para la medición y control de los factores riesgo.

**Tabla 4.7** Factores de riesgo físico intolerables identificados en la empresa Maquinarias “Espín”

Secciones de trabajo	Factores de riesgo
Administrativa - Contable	Iluminación deficiente
Bodega – Supervisión	Iluminación deficiente
Torneado – Cepillado	Ruido
	Iluminación deficiente
Fresado	Ruido
	Iluminación deficiente
Ajustaje	Ruido
	Iluminación deficiente
	Temperaturas Extremas
	Vibraciones

#### 4.1.2 Instrumento: Exámenes médicos ocupacionales para determinar las condiciones de salud ocupacional

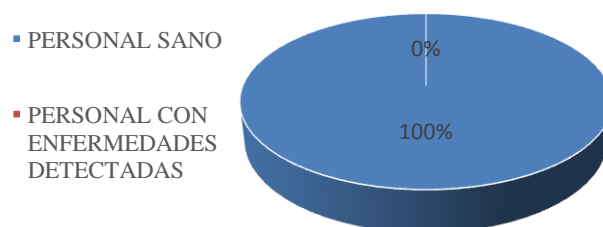
Los trabajadores de la empresa Maquinarias “Espín” para el desarrollo de la investigación se someten a dos tipos de exámenes: uno en el cual se establece las condiciones generales de salud (anexos E1 a E7), y el segundo una audiometría por ser el ruido el factor de riesgo intolerable identificado en la matriz PGV vigente para el tercer trimestre del año 2013, lo que ha llegado a determinar el siguiente análisis de la situación de salud ocupacional:

#### Exámenes serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario

Los resultados de los exámenes serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario realizados a los todos los operarios de los distintos puestos de trabajo, se sintetizan en la Tabla 4.8.

**Tabla 4.8** Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales de: serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario

PUESTO DE TRABAJO	EDAD	DICTAMEN MÉDICO
Gerente/Supervisor	67	SANO
Jefe de diseño y producción	37	SANO
Secretaria	27	SANO
Ajustador	50	SANO
Tornero	40	SANO
Fresador	24	SANO
Bodeguero	62	SANO



**Figura 4.8** Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario

## Análisis

El 100% de las personas evaluadas a través del examen médico serológicos, tifoidea, EMO y coproparasitario, tienen un dictamen médico considerado sano.

## Interpretación

A pesar que los resultados mostrados en Tabla 4.8 son alentadores para la situación de salud de los trabajadores de la microempresa Maquinarias Espín, sin embargo este instrumento no muestra la evaluación de enfermedades profesionales específicas al tipo de riesgo al que se encuentran expuestos.

### Examen especializado: Audiometrías



**Figura 4.9** Audiometrías a personal expuesto a ruido en la empresa Maquinarias Espín

Sin embargo que dictamen médico del personal perteneciente a la empresa Maquinarias “Espín”, personal sano, se realizó un examen ocupacional específico como fue las audiometrías (Figura 4.9), a personas de cuatro (4) puestos de trabajo, considerados los más críticos en cuanto a exposición a ruido se refiere, obteniéndose como resultados los certificados de los anexos F1 a F4, cuyas gráficas resumidas de los resultados se muestran a continuación:

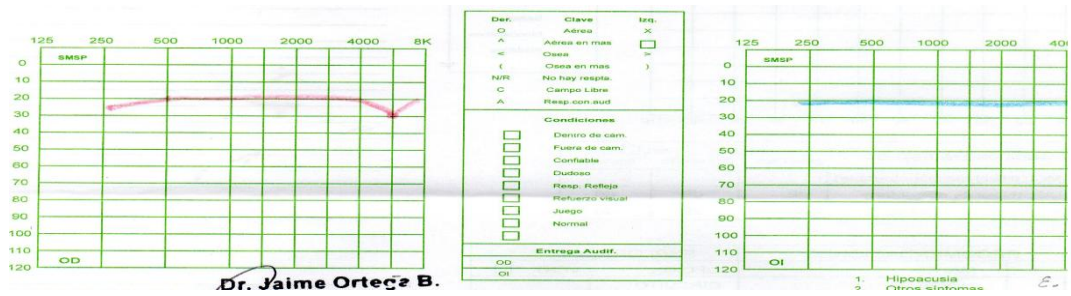


Figura 4.10 Gráficas de audiometrías a personal del puesto de trabajo: fresador[35]

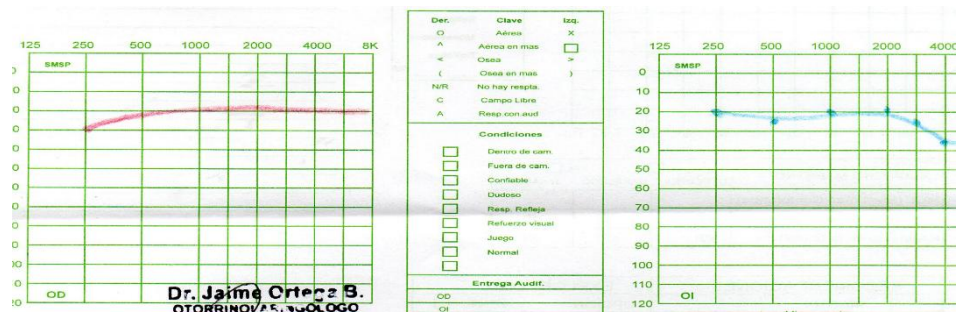


Figura 4.11 Gráficas de audiometrías a personal del puesto de trabajo: tornero - cepillador[35]

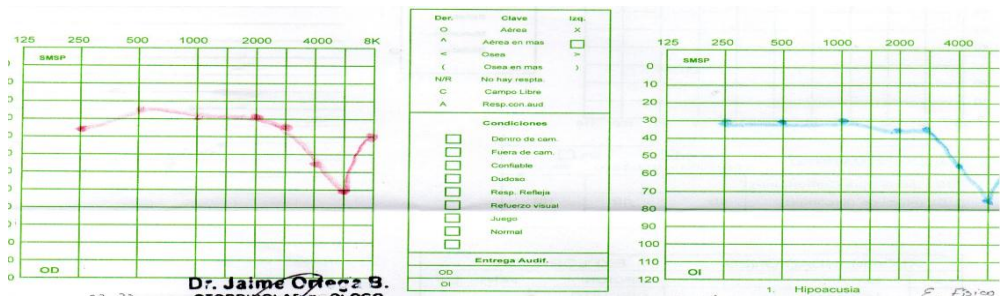


Figura 4.12 Gráficas de audiometrías a personal del puesto de trabajo: ajustador[35]

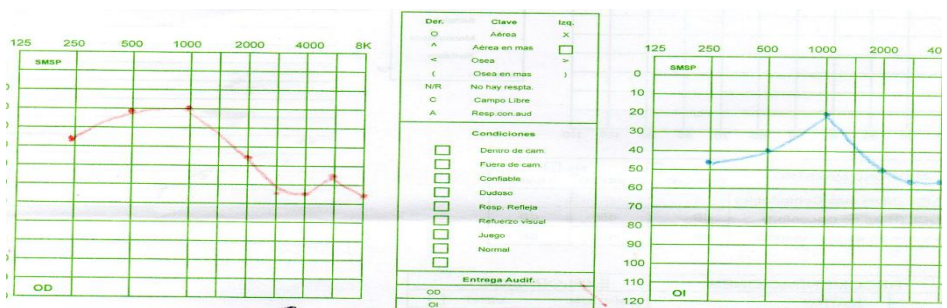
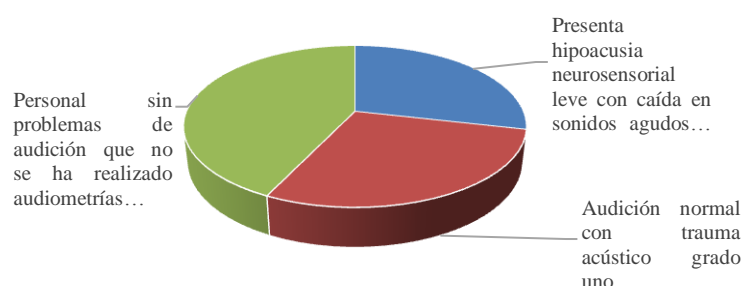


Figura 4.13 Gráficas de audiometrías a personal del puesto de trabajo: supervisor[35]

Del análisis y comparación de las Figuras 4.10 a 4.11, se obtiene el diagnóstico establecido en los certificados médicos de los anexos F1 a F4, lo que en resumen de resultados se muestran en la Tabla 4.9

**Tabla 4.9** Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales de: audiometrías

DIAGNÓSTICO	PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD DE PERSONAS	%
Presenta hipoacusia neurosensorial leve con caída en sonidos agudos severa bilateral	Superviso Ajustador	2	29
Audición normal con trauma acústico grado uno	Fresador Tornero-Cepillador	2	29
Personal sin problemas de audición que no se ha realizado audiometrías por no estar expuesto a ruido	Secretaria Bodeguero /Jefe de diseño	3	42
TOTAL		7	100



**Figura 4.14** Diagnóstico médico de acuerdo a exámenes ocupacionales de: audiometrías

## Análisis

El 42% del personal de la microempresa presenta una audición normal, sin embargo el 58% tiene problemas auditivos, que se dividen un 29% con audición normal con trauma acústico grado uno y el restante 29% en hipoacusia neurosensorial leve.

## Interpretación

En la comparación de las cuatro gráficas, y de acuerdo a los resultados mostrados en Tabla 4.9, no son alentadores para la situación de salud de los trabajadores de la empresa Maquinarias Espín, ya que existe personal con hipoacusia leve y además personal con trauma acústico siendo necesario tomar acciones correctivas de ingeniería urgente para evitar enfermedades profesionales específicas aquellos trabajadores que se encuentran sobre expuestos a ruido.

## **4.2 Técnica: Encuesta**

### **4.2.1 Instrumento: Cuestionario**

Las condiciones de seguridad y salud ocupacional se determinan en base a encuestas que se aplican a los trabajadores de la empresa Maquinarias “Espín”, con el apoyo de exámenes ocupacionales especializados al personal expuesto en dichos procesos productivos.

En la empresa Maquinarias “Espín” se realiza una encuesta [36], con un cuestionario de constituido de 164 preguntas cerradas y estructuradas en 23 criterios de evaluación (anexo D), los cuales se han establecido con el objetivo de conocer la percepción de las condiciones de seguridad y salud ocupacional, a todo el personal perteneciente a la empresa. La mejora de un puesto de trabajo se basa en el conocimiento de las condiciones de trabajo presentes en dicho puesto, entendiendo como tal el conjunto de factores, tanto de la propia tarea como del entorno en que ésta se realiza, que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

Toda evaluación de una situación de trabajo implica que estos factores deben considerarse por sí solos y en su conjunto, teniendo siempre en cuenta su incidencia sobre el elemento humano del sistema. Aunque en la realidad es el conjunto de condiciones de trabajo el que determina una situación, para facilitar su análisis se puede establecer una clasificación de factores en las siguientes categorías:

- Condiciones de Seguridad
- Contaminantes Ambientales
- Medio ambiente de trabajo
- Exigencias del puesto
- Organización del trabajo
- Organización de la Prevención

Considerándose los puestos de trabajo y años de antigüedad mostrados en la Tabla 4.1, la tabulación e interpretación de resultados se muestra a continuación:

## Criterio 1: Estado de las máquinas herramientas

Tabla 4.10 Criterio 1: Estado de las máquinas herramientas

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
1.1 ¿Los elementos de transmisión de las máquinas (Engranajes, volantes, correas) están protegidos?	4	1	2	57,1	14,3	28,6
1.2 ¿Los elementos móviles de las máquinas (cuchillas, troqueles, etc.) están protegidos?	4	2	1	57,1	28,6	14,3
1.3 ¿Disponen las máquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?	3	3	1	42,9	42,9	14,3
<b>% GLOBAL</b>				<b>52,4</b>	<b>28,6</b>	<b>19,05</b>

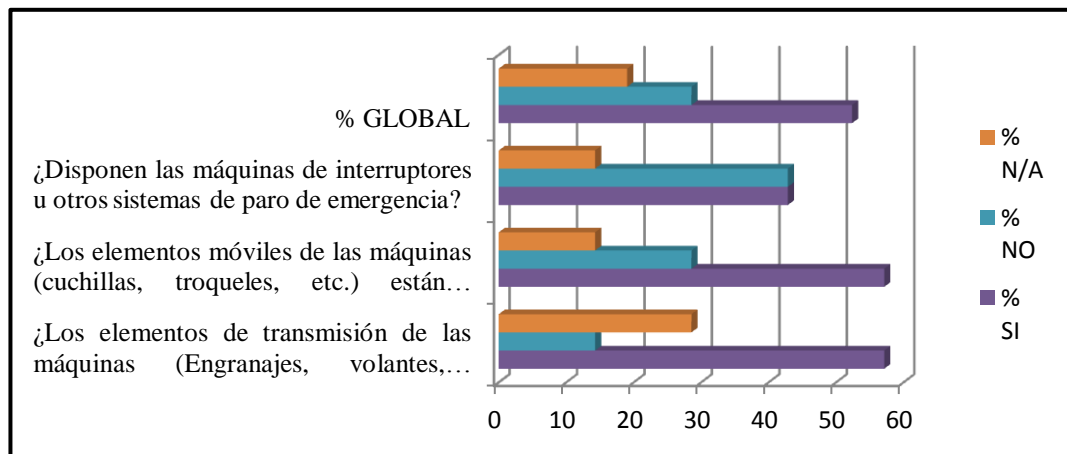


Figura 4.15 Estado de las Máquinas Herramientas

### Análisis

De las preguntas consideradas en el criterio 1, se ha establecido que el 52.4 % del estado actual de la maquinaria, si cumplen con parámetros de seguridad industrial mientras que el 28.6% que no, y 19.05 que no son aplicables en sus lugares de trabajo.

### Interpretación

Dentro de las instalaciones de maquinarias “Espín”, existen determinadas máquinas que han cumplido el tiempo de vida útil, lo que ha ocasionado que algunos de los dispositivos de seguridad se hayan dañado o desempotrado, perdiéndose así la seguridad de la misma.

## Criterio 2: Situación de las herramientas

Tabla 4.11 Criterio 2: Situación de herramientas

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
2.1¿Las herramientas que utilizas en tu trabajo están hechas del material adecuado?	7	0	0	100	0	0
2.2¿Están bien pulimentadas (no tienen rebordes)?	4	2	1	57,1	28,6	14,3
2.3¿Están bien afiladas?	6	1	0	85,7	14,3	0
2.4¿Cuándo no se utilizan están bien guardadas en su sitio y ordenadas?	7	0	0	100	0	0
2.5¿Si son eléctricas tienen doble aislamiento o tensión de seguridad?	4	3	0	57,1	42,9	0
2.6¿Se dispone en cada caso de la herramienta adecuada?	6	1	0	85,7	14,3	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>81</b>	<b>16,7</b>	<b>2,4</b>

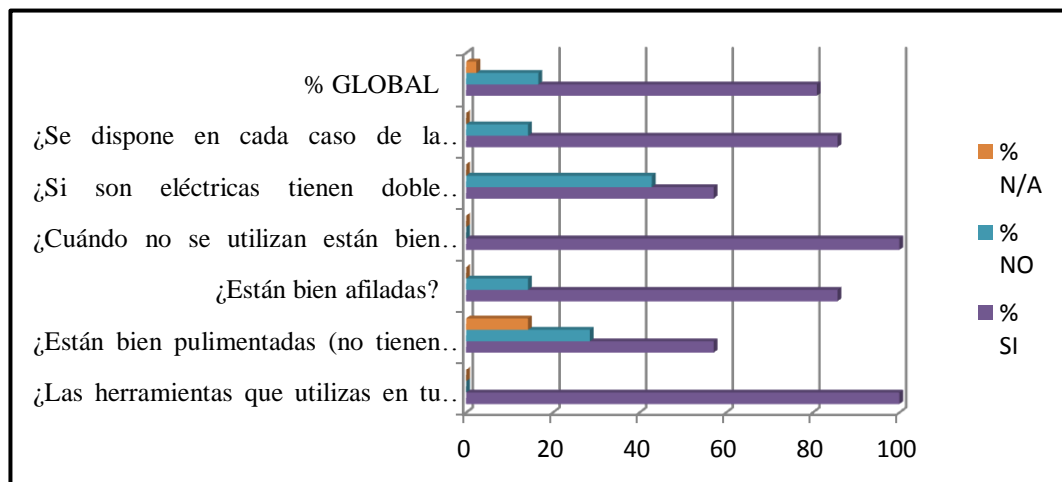


Figura 4.16 Situación de herramientas

### Análisis

De las preguntas consideradas en el criterio 2, se ha establecido que el 81 % del estado actual de las herramientas, si se encuentran en buenas condiciones de utilización, mientras que el 16.7% que no, y 2.4 que no utilizan herramientas por lo que no aplicaría este criterio.

### Interpretación

Las herramientas de corte por lo general están bien mantenidas, sin embargo aquellas herramientas eléctricas no disponen de la tensión a tierra, lo que incrementa el riesgo de sufrir accidentes por riesgo eléctrico.



### Criterio 3: Presencia de Vibraciones

Tabla 4.12 Criterio 3: Presencia de Vibraciones

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
3.1.¿Puede coger el periódico sin que te tiemble las manos?	3	4	0	42,9	57,1	0
3.2.¿Si utilizas herramientas que produzcan vibraciones (martillo neumático, buril, pulidora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguación?	6	1	0	85,7	14,3	0
3.3.¿Están aisladas las maquinas que producen vibraciones?	7	0	0	100	0	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>76,2</b>	<b>23,8</b>	<b>0</b>

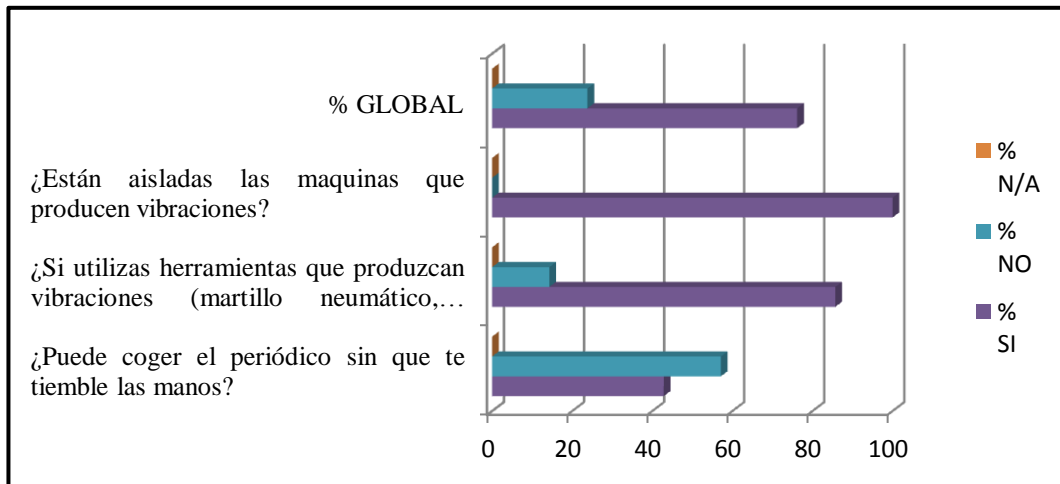


Figura 4.17 Presencia de Vibraciones

### Análisis

Del análisis de las preguntas consideradas en el criterio 3, se ha establecido que el 76.2 % están sin exposición a vibraciones, sin embargo el 23.8% que no.

### Interpretación

Los diferentes puestos de trabajo encontrados en la empresa Maquinarias “Espín” operan máquinas robustas y fijas lo que permite disminuir las vibraciones por movimientos que las mismas realizan, sin embargo en el puesto del ajustador existen herramientas eléctricas manuales en las se puede visualizar una exposición a vibraciones mano – brazo.

## Criterio 4: Espacio de trabajo

Tabla 4.13 Criterio 4: Espacio de trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS			%		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
4.1¿La distancia entre las maquinas es tal que impide que sus elementos móviles golpeen a personas u a otras maquinas?	3	4	0	42,9	57,1	0
4.2¿Están los materiales almacenados en el lugar destinado para ello?	6	1	0	85,7	14,3	0
4.3¿Están los suelos limpios de grasa y son antideslizantes?	7	0	0	100	0	0
4.4¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar: Vías de transporte?	7	0	0	100	0	0
4.5¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar: Equipos para combatir incendios?	7	0	0	100	0	0
4.6¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar: Salidas de emergencia?	7	0	0	100	0	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>88,1</b>	<b>11,9</b>	<b>0</b>

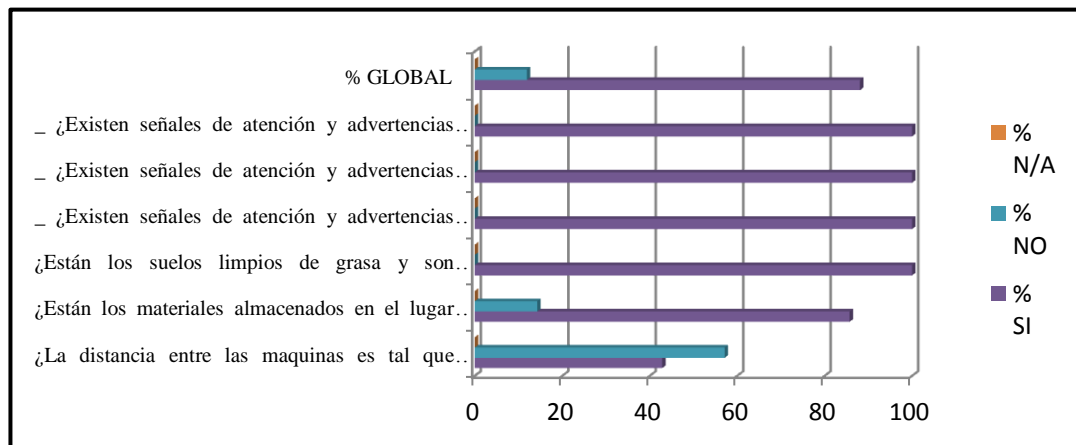


Figura 4.18 Espacio de trabajo

### Análisis

Del criterio 4, se ha establecido que el 88.1 % de las condiciones de comodidad en el espacio de trabajo, si se considera apto para el desenvolvimiento normal de las actividades y correctamente señalizados, mientras que la percepción de que no apenas en un 11.9%.

### Interpretación

El área ocupada por la empresa, permite distribuir los espacios de trabajo bajo normativas de seguridad en cuanto a distancias entre máquinas por ejemplo, además actualmente se encuentran señalizadas.

## Criterio 5: Manipulación y transporte de cargas

Tabla 4.14 Criterio 5: Manipulación y transporte de cargas

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
5.1.¿Si existen aparatos de elevación, están dotados de interruptores o señales visuales o acústicas contra exceso de carga ?	3	3	1	42,9	42,9	14,29
5.2.¿Tienen los ganchos pestillo de seguridad	4	2	1	57,1	28,6	14,29
5.3.¿El sistema de frenado impide el deslizamiento vertical de la carga?	5	1	1	71,4	14,3	14,3
5.4.¿Se realizan revisiones y pruebas periódicas de los cables?	2	4	1	28,6	57,1	14,3
5.5.¿Hay normas dictadas por la empresa sobre: Situación bajo cargas suspendidas?	1	4	2	14,3	57,1	28,6
5.6.¿Hay normas dictadas por la empresa sobre:Carga y descarga de materiales?	2	4	1	28,6	57,1	14,3
5.7.¿Están claramente marcados los pesos máximos que pueden ser transportados?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>36,7</b>	<b>49</b>	<b>14,3</b>

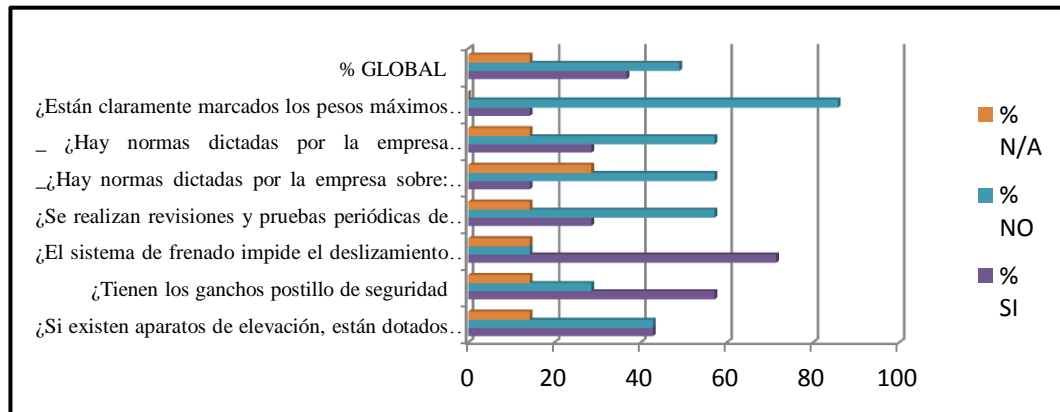


Figura 4.19 Manipulación y transporte de cargas

### Análisis

En el criterio 5, globalmente se tiene que el 36.7 % de las condiciones de cómo se realiza la manipulación y transporte de cargas están dentro de los parámetros considerados normales, sin embargo el 49% consideran que no son las condiciones óptimas, y el 14.3% no se encontrarían expuestos.

### Interpretación

Existen dispositivos de carga y transporte dentro de la empresa como tecla, montacargas manual y carretillas manuales, sin embargo no ha existido un entrenamiento de utilización de éstos dispositivos que evitaría problemas de enfermedades lumbares posteriores.

#### 4.2.1.6. Criterio: Nivel de ruido

Tabla 4.15 Criterio 6: Nivel de ruido

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
6.1 ¿En su puesto de trabajo está libre de la presencia de sonidos molestos que puedan interferir su actividad diaria	2	5	0	28,6	71,4	0
6.2 ¿Usted tiene identificado que equipos, máquinas o herramientas son la fuente de ruido	4	1	2	57,1	14,3	28,6
6.3 ¿Existe sistemas como paredes acústicas, que disminuyan el ruido en el lugar de trabajo	0	5	2	0	71,4	28,6
6.4 Conoce los niveles de ruido al que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo	1	6	0	14,3	85,7	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>25</b>	<b>60,7</b>	<b>14,3</b>

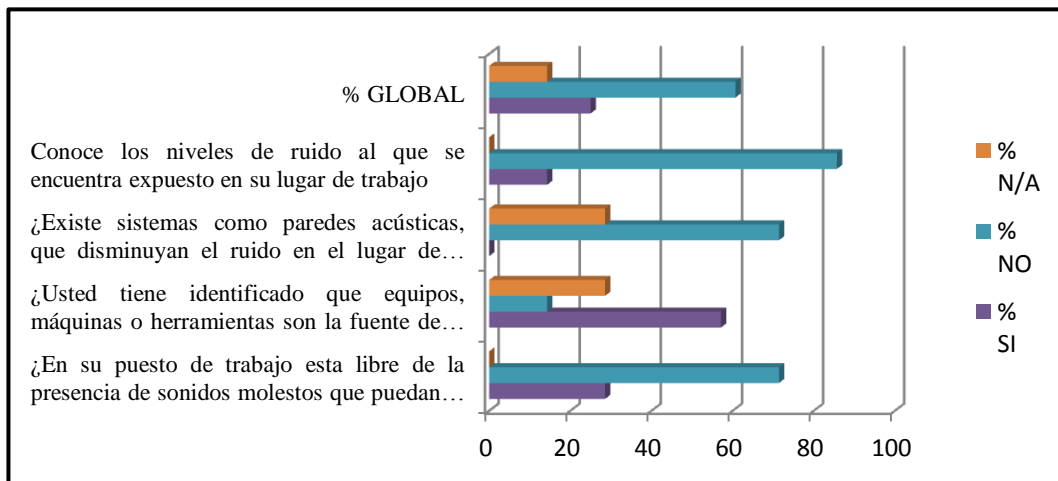


Figura 4.20 Nivel de ruido

#### Análisis

Globalmente se ha determinado un 60.7% de percepción de estar fuera de los niveles permitidos de ruido, un 25 % que no se encuentran expuestos y un 14.3% que los lugares de trabajo no influye la presencia de este factor de riesgo.

#### Interpretación

En los procesos operativos para la construcción de maquinaria, se ven influenciados por la presencia del factor de ruido, lo importante es determinar si se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa vigente y el tiempo de exposición si lo estuviesen.

## Criterio 7: Nivel de iluminación

Tabla 4.16 Criterio 7: Nivel de iluminación

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
7.1 ¿Dispone el local de trabajo de la iluminación general suficiente?	6	1	0	85,7	14,3	0
7.2 ¿Esta situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos?	3	4	0	42,9	57,1	0
7.3 ¿Consideras que la iluminación del puesto de trabajo es correcta?	5	2	0	71,4	28,6	0
7.4 ¿Se mantiene limpias la lámparas y ventanas?	4	3	0	57,1	42,9	0
7.5 ¿Se realiza mediciones del nivel de la luz?	4	3	0	57,1	42,9	0
7.6 ¿Las lámparas fundidas son sustituidas rápidamente?	6	1	0	85,7	14,3	0
7.7 ¿Disponen los distintos lugares del centro de trabajo de los niveles de iluminación mínimos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene?	4	3	0	57,1	42,9	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>65,3</b>	<b>34,7</b>	<b>0</b>

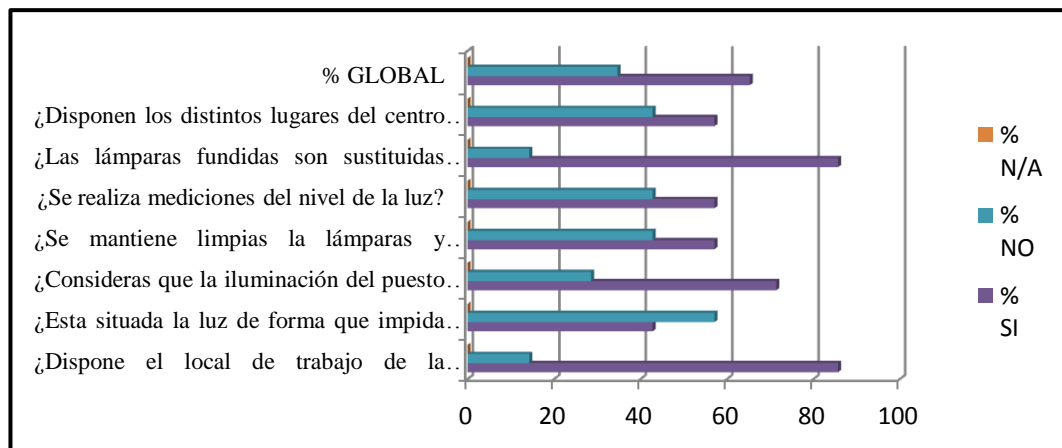


Figura 4.21 Nivel de iluminación

### Análisis

El 34.7% de percepción de estar fuera de los niveles permitidos de iluminación, un 65.3 % que tiene una correcta iluminación

### Interpretación

De acuerdo al tipo de actividad, administrativa u operativa es necesario considerar el nivel de iluminación para cada área de trabajo, se debe considerar la jornada laboral y estado de las luminarias.

## Criterio 8: Condiciones termohigrométricas

Tabla 4.17 Criterio 8: Condiciones Termohigrométricas

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
8.1¿Los focos de calor (hornos, calderas, etc.) están aislados convenientemente?	5	2	0	71,4	28,6	0
8.2¿Dispone el local de ventilación general?	5	2	0	71,4	28,6	0
8.3¿Cuándo se genera vapor de agua, hay un sistema de extracción localizada u otros que eviten el exceso de humedad?	0	1	6	0	14,3	85,7
8.4¿La temperatura del local de trabajo es la adecuada al tipo de actividad?	7	0	0	100	0	0,0
8.5¿La ropa de trabajo utilizada es adecuada al tipo de trabajo y a la temperatura ambiental?	6	1	0	85,7	14,3	0,0
8.6¿Se realiza un mantenimiento de los sistemas de ventilación	2	4	1	28,6	57,1	14,3
<b>% GLOBAL</b>				<b>59,5</b>	<b>23,8</b>	<b>16,7</b>

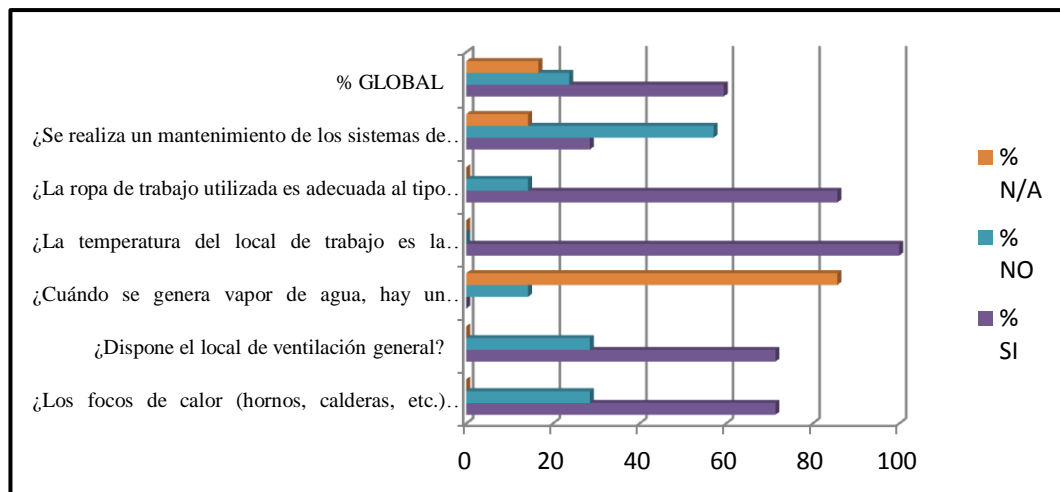


Figura 4.22 Condiciones Termohigrométricas

### Análisis

En el criterio 8, obtuvo como resultado que el 59.5 % de las condiciones termo higrométricas están dentro de los parámetros considerados normales, sin embargo el 23.8% consideran que no son las condiciones óptimas, y el 16.7% no se encontrarían expuestos.

### Interpretación

Se desarrollan operaciones eventuales de forja en zonas abiertas, considerándose entonces que pueda existir un riesgo de estrés térmico localizado en este lugar.

## Criterio 9: Presencia de radiaciones no ionizantes

Tabla 4.18 Criterio 9: Presencia de radiaciones no ionizantes

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
9.1 ¿Están localizados los locales en que hay radiaciones no ionizantes?	7	0	0	100	0	0,0
9.2 Si estas en un puesto de trabajo con radiaciones no ionizantes ¿Te han informado de los riesgos a que estás sometido y las medidas preventivas a tomar?	0	1	6	0	14,3	85,7
9.3 ¿Te hacen revisiones médicas periódicas?	3	3	1	42,9	42,9	14,3
9.4 ¿Dispones de una cartilla sanitaria?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>39,3</b>	<b>35,7</b>	<b>25,0</b>

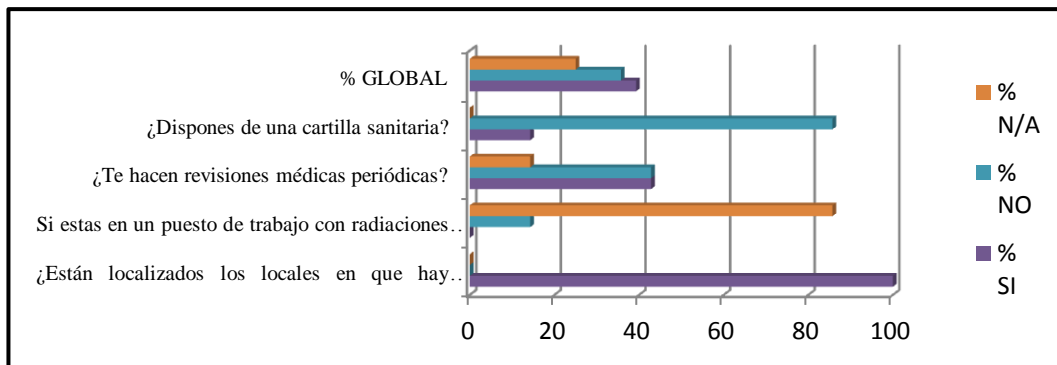


Figura 4.23 Presencia de radiaciones no ionizantes

### Análisis

Se considera que la percepción de radiaciones ionizantes es del 35.7% sin ninguna gestión, 39.3% corresponden estarían expuestos pero se ha controlado, mientras que la percepción 25% que no estarían expuestos.

### Interpretación

Específicamente en los procesos de soldadura eléctrica existiría la presencia de radiaciones no ionizantes pero a nivel tolerables con la utilización de los elementos de protección individual, sin embargo el nivel de exposición real es determinado por los equipos especializados. Dado que estas radiaciones se atenúan con la distancia, el mayor riesgo se produce en personas que observen la soldadura sin emplear la protección ocular adecuada.

## Criterio 10: Contaminantes químicos

Tabla 4.19 Criterio 10: Contaminantes químicos

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
10.1 En el local de trabajo, ¿Conoces la existencia de algún contaminante químico?	3	3	1	42,9	42,9	14,3
10.2 ¿Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos peligrosos	0	6	1	0	85,7	14,3
10.3 ¿Se cumplen?	0	5	2	0	71,4	28,6
10.4 ¿Se realizan mediciones periódicas de la concentración del contaminante?	0	6	1	0	85,7	14,3
10.5 ¿Se realizan revisiones periódicas a los trabajadores?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
10.6 Si utilizas productos químicos ¿sabes que productos son?	1	4	2	14,3	57,1	28,6
10.7 ¿Están los productos claramente etiquetados?	2	4	1	28,6	57,1	14,3
10.8 Si utilizas productos tóxicos, ¿realizas una buena higiene personal? (lavarte las manos antes de fumar y comer, cambiarte la ropa antes de salir del trabajo, etc.)	3	1	3	42,9	14,3	42,9
10.9 Antes de incorporar al proceso productivo una nueva sustancia, ¿se requiere del suministrador información sobre: su toxicidad?	0	3	4	0	42,9	57,1
10.10 Antes de incorporar al proceso productivo una nueva sustancia, ¿se requiere del suministrador información sobre: las condiciones seguras de utilización?	0	3	4	0	42,9	57,1
10.11 ¿Existen locales distintos del puesto de trabajo, para tomar el bocadillo, el almuerzo, ?	3	4	0	42,9	57,1	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>16,9</b>	<b>58,4</b>	<b>24,7</b>

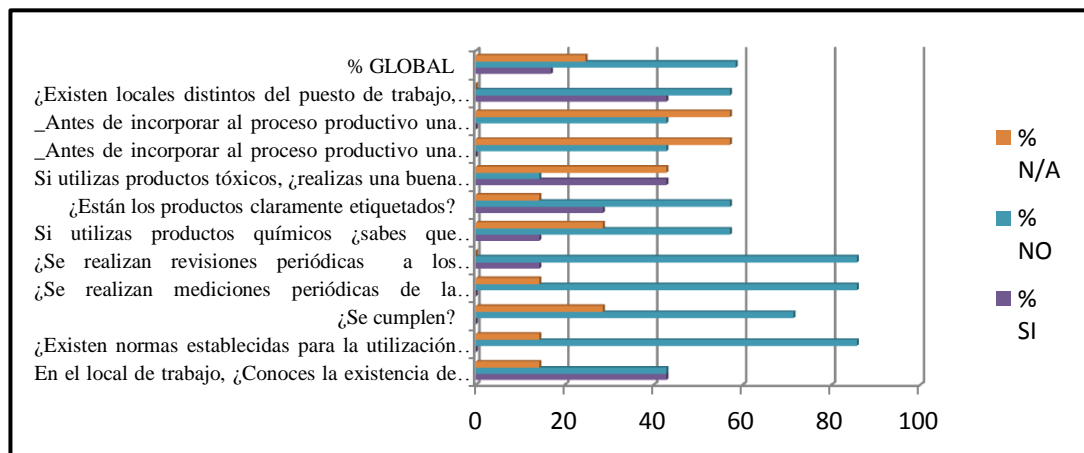


Figura 4.24 Contaminantes químicos

### Análisis

En el criterio 10, el 16.9 % de las condiciones de seguridad en cuanto a riesgos químicos están de los parámetros considerados normales, sin embargo el 54.8% consideran que no son las condiciones seguras, y el 24.7% no se encontrarían expuestos.

### Interpretación

Los procesos involucrados con riesgo químico considerado bajo es la manipulación de líquidos de corte en las máquinas herramientas, donde la exposición es mínima. También se considera alto, en sección de pintura, que se



realiza en un lugar aislado, dotado el personal expuesto de los elementos de protección individual y con ventilación natural, sin embargo el desconocimiento que tienen de los productos hace que la percepción de riesgo químico sea alta.

### Criterio 11: Fatiga física

Tabla 4.20 Criterio 11: Fatiga física

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
11.1 Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados: a tu capacidad física?	7	0	0	100	0	0,0
11.2 Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados: a la temperatura ambiental?	7	0	0	100	0	0,0
11.3 Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados: a tu edad?	6	1	0	85,7	14,3	0,0
11.4 Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados: a tu entrenamiento?	6	0	1	85,7	0	14,3
11.5 Si realizas un trabajo muy pesado ¿te hacen revisiones para controlar la frecuencia cardiaca?	0	5	2	0	71,4	28,6
11.6 ¿Se ha realizado alguna evaluación del consumo metabólico en la actividad que realizas?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
11.7 ¿Existen pausas establecidas de acuerdo con las dos preguntas anteriores?	3	3	1	42,9	42,9	14,3
<b>% GLOBAL</b>				<b>61,2</b>	<b>30,6</b>	<b>8,2</b>

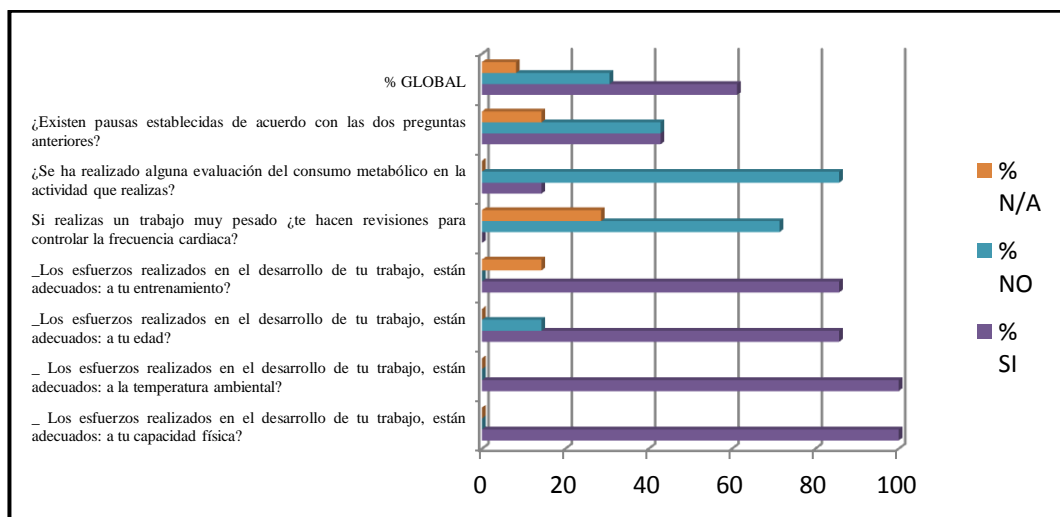


Figura 4.25 Fatiga física

## Análisis

El 61.2% de los aspectos relacionados con la carga física son considerados dentro de los parámetros normales, a pesar del 30.6% que se considera como desfavorables y un 8.2% que consideran estar sin exposición a carga física.

## Interpretación

Las actividades desarrolladas en la fabricación de maquinaria conllevan a un consumo metabólico elevado que además depende de las condiciones ambientales.

## Criterio 12: Ergonomía del puesto de trabajo

Tabla 4.21 Criterio 12: Ergonomía del puesto de trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS			%		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
12.1 ¿Es adecuada la distancia entre tus ojos y el trabajo que realizas?	6	1	0	85,7	14,3	0,0
12.2 ¿La distancia del puesto de trabajo permite trabajar sentado?	3	4	0	42,9	57,1	0,0
12.3 ¿El asiento es cómodo?	2	3	2	28,6	42,9	28,6
12.4 ¿Es ajustable la silla de trabajo?	1	1	5	14,3	14,3	71,4
12.5 ¿Tienes espacio suficiente para variar la posición de las piernas y rodillas?	4	0	3	57,1	0	42,9
12.6 ¿Si estas en una silla alta, tiene algún apoyo para los pies?	0	1	6	0	14,3	85,7
12.7 ¿Puedes apoyar los brazos?	2	0	5	28,6	0	71,4
12.8 Si estas a cargo de alguna maquina, herramienta o útil, ¿tienes los mandos dispuestos de tal manera que no necesites realizar movimientos forzados para accionarlos?	4	0	3	57,1	0	42,9
12.9 La altura de la superficie donde realizas tu trabajo ¿es la adecuada a tu estatura y a la silla?	5	1	1	71,4	14,3	14,3
12.10 ¿Se dispone de equipos apropiados para el levantamiento de cargas?	3	2	2	42,9	28,6	28,6
12.11 Si se han de levantar cargas pesadas, a mano. ¿se siguen las normas establecidas para levantar pesos?	4	2	1	57,1	28,6	14,3
12.12 Si trabajas de pie, ¿Dispones de una silla para descansar durante las pausas cortas?	2	3	2	28,6	42,9	28,6
12.13 En general, ¿Dispones de espacio suficiente para realizar el trabajo con holgura?	7	0	0	100	0	0,0
12.14 Al finalizar la jornada laboral, ¿el cansancio que sientes podría calificarse de normal?	7	0	0	100	0	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>51</b>	<b>18,4</b>	<b>30,6</b>

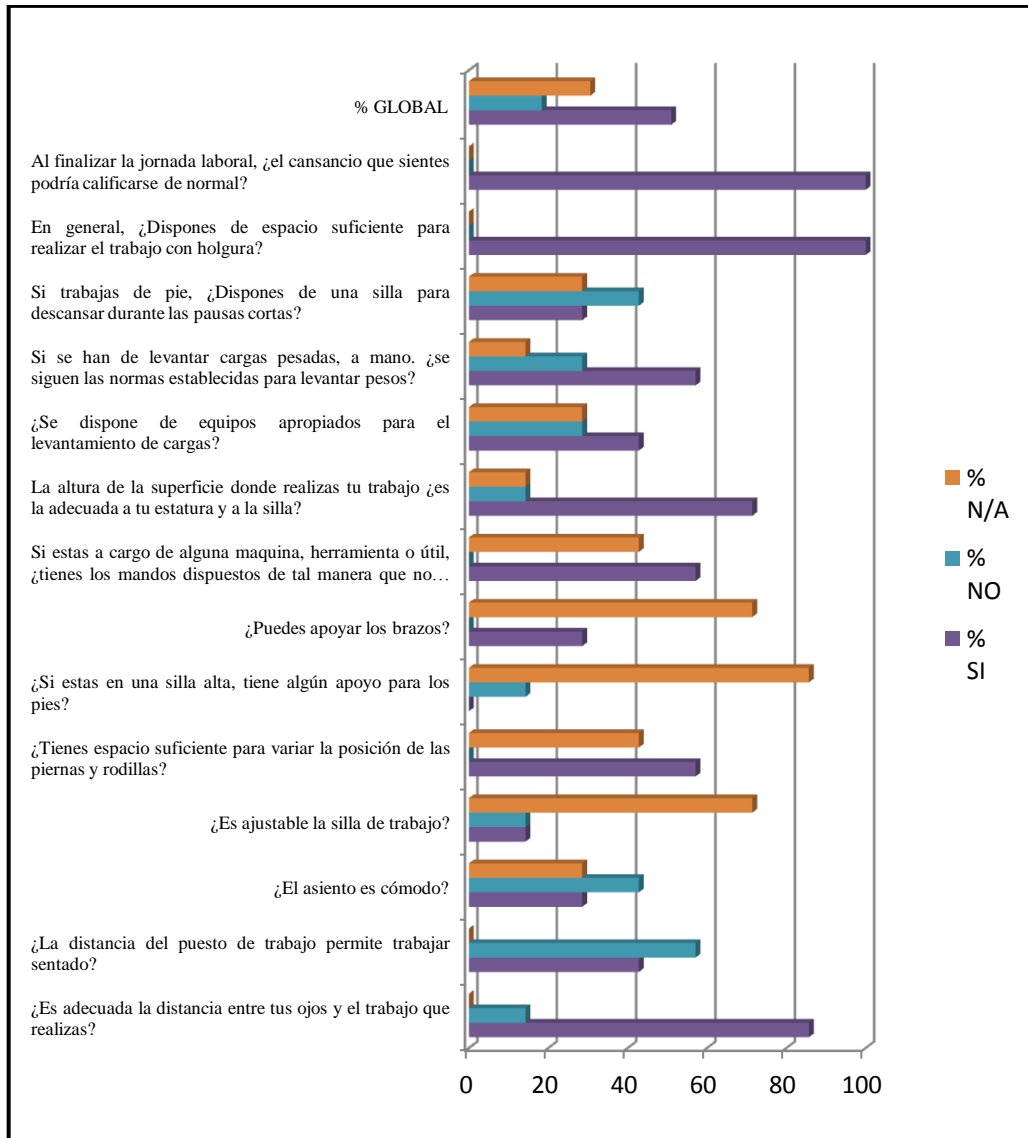


Figura 4.26 Ergonomía del puesto de trabajo

### Análisis

El 51% del análisis global en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo se consideran están cumpliendo con los aspectos ergonómicos, el 18.4% que no cumplen, y el 30.6% del análisis global no estaría afectado por el riesgo ergonómico.

### Interpretación

Los riesgos ergonómicos en la empresa maquinarias “Espín” son más de posturas y de levantamientos de cargas sin embargo se consideran moderados.

### Criterio 13: Carga mental

Tabla 4.22 Criterio 13: Carga mental

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
13.1 ¿Desde el punto de vista de la fatiga nerviosa: Consideras que tu ritmo habitual de trabajo es adecuado?	6	1	0	85,7	14,3	0
13.2 ¿Desde el punto de vista de la fatiga nerviosa: Crees que la actividad que se te exige es la que tu puedes realizar?	7	0	0	100	0	0
13.3 ¿Tu trabajo te permite dormir bien por las noches?	7	0	0	100	0	0
13.4 ¿Crees que la recuperación de la fatiga entre una jornada de trabajo y la siguiente es suficiente?	7	0	0	100	0	0
13.5 ¿Tu trabajo te permite desviar la atención, por algunos instantes, para hacer o pensar otras cosas?	4	3	0	57,1	42,9	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>88,6</b>	<b>11,4</b>	<b>0</b>

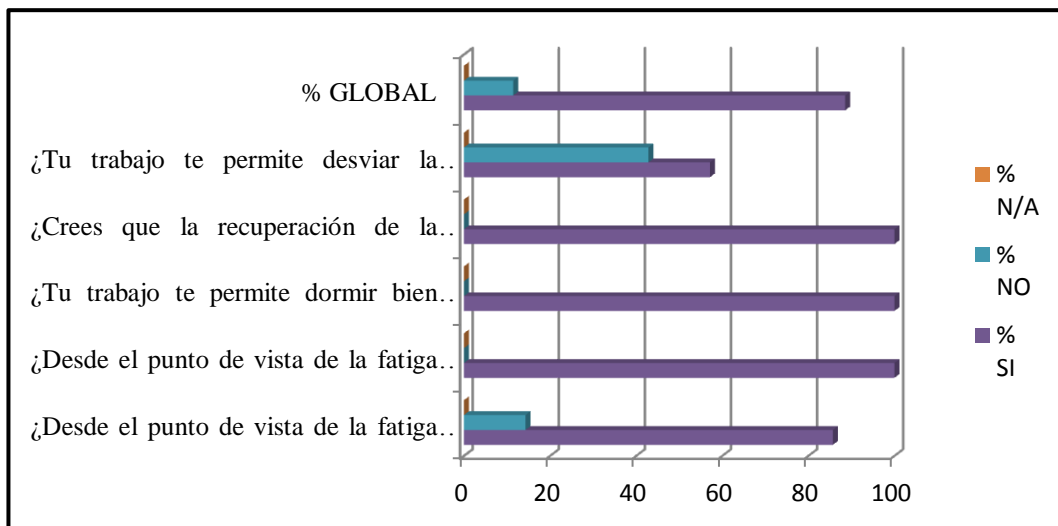


Figura 4.27 Carga mental

### Análisis

Existe un 88.6% del análisis de carga mental de trabajo que se consideran condiciones favorables para el trabajador, mientras que el 11.4 no lo son.

### Interpretación

La carga mental en realidad en la empresa es mínima ya que posee personal con una buena experiencia en sus actividades y por la antigüedad en la misma.

## Criterio 14: Jornada de trabajo

Tabla 4.23 Criterio 14: Jornada de trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
14.1 ¿El número y la duración total de las pausas durante la jornada laboral, son suficientes?	7	0	0	100	0	0,0
14.2 ¿Puedes distribuir tu mismo estas pausas a lo largo de la jornada?	6	1	0	85,7	14,3	0,0
14.3 ¿Consideras adecuada la distribución: Del Horario de trabajo?	7	0	0	100	0	0,0
14.4 ¿Consideras adecuada la distribución: De las horas de descanso?	5	1	1	71,4	14,3	14,3
14.5 ¿Consideras adecuada la distribución: De las horas extras?	5	1	1	71,4	14,3	14,3
14.6 ¿Consideras adecuada la distribución: De las pausas?	5	1	1	71,4	14,3	14,3
<b>% GLOBAL</b>				<b>83,3</b>	<b>9,52</b>	<b>7,1</b>

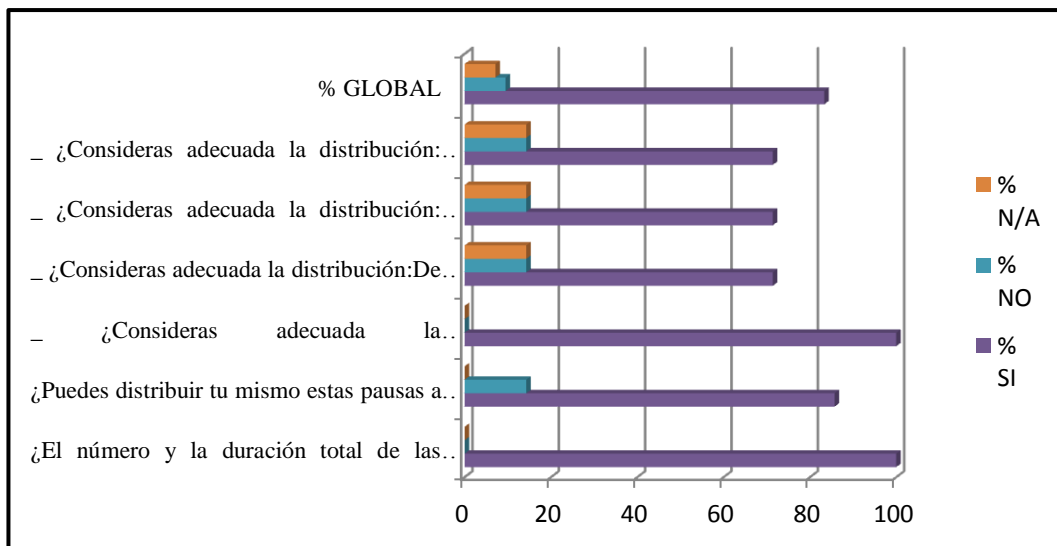


Figura 4.28 Jornada de trabajo

### Análisis

El 83.3% de los elementos considerados en el criterio de la jornada laboral es considerado favorable, un 9.52% que no y 7.1% se considera indiferente al mismo.

### Interpretación

La jornada de trabajo fue planificada con la participación de sus trabajadores por tanto el análisis da un porcentaje alto en las condiciones de satisfacción de la jornada laboral.

## Criterio 15: Daños a la salud

Tabla 4.24 Criterio 15: Daños a la salud

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
15.1 ¿Estás al corriente de las posibles enfermedades Profesionales detectadas en tu empresa?	4	3	0	57,1	42,9	0,0
15.2 ¿Estas enterado de los accidentes de trabajo que han ocurrido en el ultimo año?	3	4	0	42,9	57,1	0,0
15.3 ¿La empresa informa por escrito , charlas, etc. A los trabajadores sobre riesgos existentes?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
15.4 ¿Se miden y controlan los niveles de contaminación existentes en los puestos de trabajo?	3	4	0	42,9	57,1	0,0
15.5 ¿Dispone de asesoramiento (la empresa) eficaz (propio o externo) en materia de prevención laboral?	5	2	0	71,4	28,6	0,0
15.6 Cuando se produce una baja por enfermedad profesional ¿se efectúa un estudio delas causas que la han originado?	5	2	0	71,4	28,6	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>

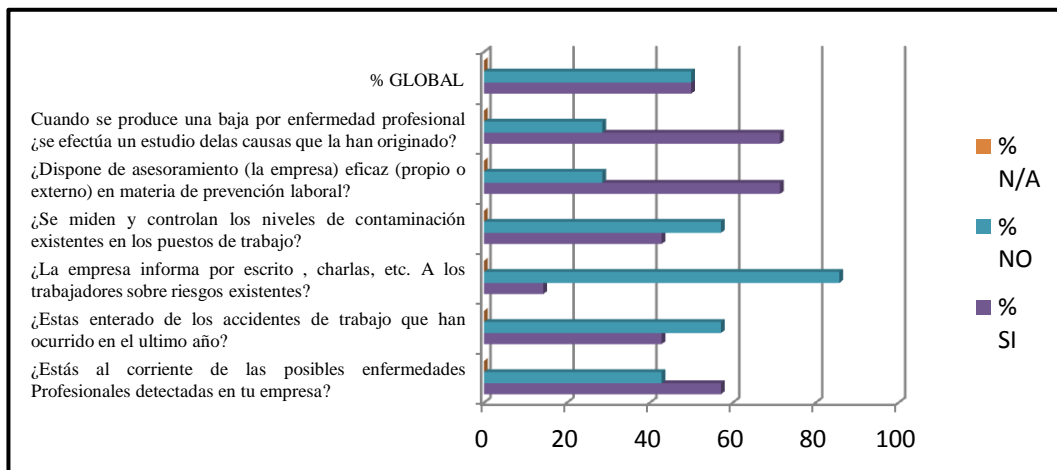


Figura 4.29 Daños a la salud

### Análisis

Dentro del análisis global el 50% del análisis en que se está gestionando en consideración a daños de la salud, sin embargo en igual porcentaje se determina que no existe una buena gestión.

### Interpretación

En la empresa Maquinarias “Espín”, es mínimo o no tiene contemplado programas de control de su salud ocupacional para sus trabajadores.

## Criterio 16: Síntomas atribuibles al trabajo

Tabla 4.25 Criterio 16: Síntomas atribuibles al propio trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS			%		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
16.1 ¿Te sientes fatigado?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
16.2 ¿Te cuesta dormirte?	0	7	0	0	100	0,0
16.3 ¿Tienes la cabeza pesada, mareos?	0	7	0	0	100	0,0
16.4 ¿Te notas irritado?	0	7	0	0	100	0,0
16.5 ¿Te cuesta concentrarte?	0	7	0	0	100	0,0
16.6 ¿Olvidas las cosas con facilidad?	2	5	0	28,6	71,4	0,0
16.7 ¿Tomas tranquilizantes?	1	6	0	14,3	85,7	0,0
<b>% GLOBAL</b>				<b>8,2</b>	<b>91,8</b>	<b>0</b>

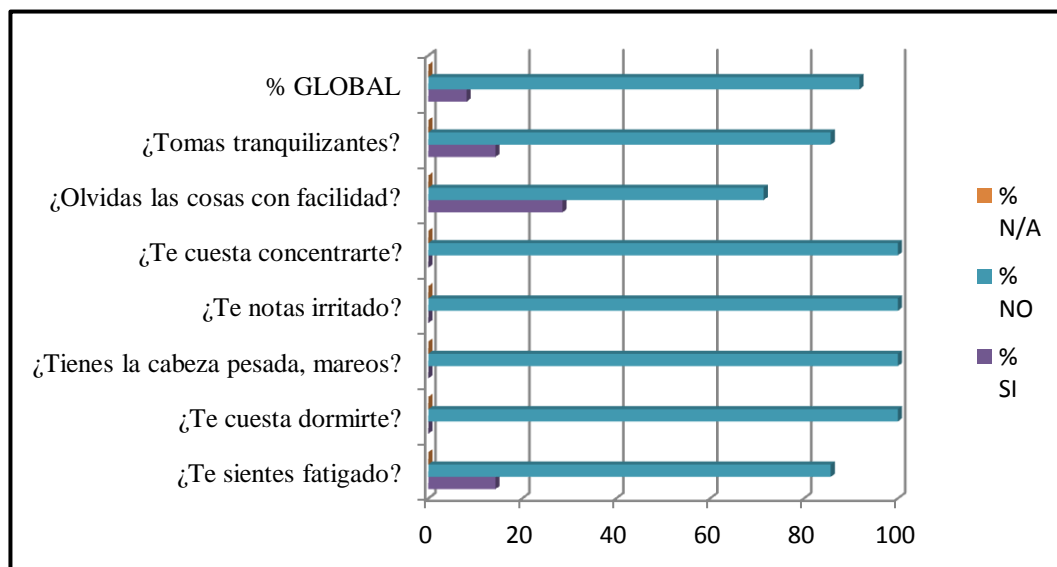


Figura 4.30 Síntomas atribuibles al propio trabajo

### Análisis

El 91.8% del análisis global se determina que no existen síntomas atribuibles al trabajo, pero el 8.2% del análisis se determina que si existe dicho síntomas.

### Interpretación

Es necesario realizar exámenes médicos especializados para poder determinar en realidad si existen ciertos síntomas que luego pueden desencadenar en enfermedades profesionales.

## Criterio 17: Ritmo de trabajo

Tabla 4.26 Criterio 17: Ritmo de trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
17.1 ¿Consideras que el tiempo asignado a la tarea que realizas es el adecuado?	7	0	0	100	0	0
17.2 ¿Puedes abandonar tu trabajo por unos minutos sin necesidad de que te sustituyan?	6	1	0	85,7	14,3	0
17.3 ¿Existen comodines para sustituirte, cuando no se puede abandonar el puesto? (para ausentarse unos minutos)	3	3	1	42,9	42,9	14,3
17.4 ¿Puedes variar tu ritmo de trabajo sin perturbar la producción a lo largo de la jornada?	7	0	0	100	0	0
17.5 ¿Eres tú el que marca el ritmo de trabajo y no la máquina?	4	0	3	57,1	0	42,9
<b>% GLOBAL</b>				<b>77,1</b>	<b>11,4</b>	<b>11,4</b>

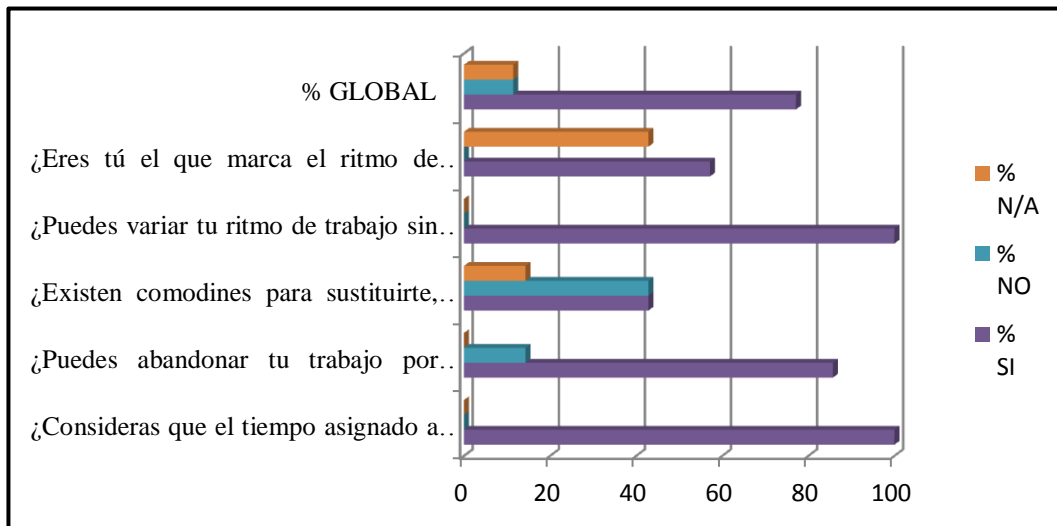


Figura 4.31. Ritmo de trabajo

### Análisis

En este aspecto psicosocial se ha determinado del análisis global que el 77.1% no está expuesto a sobrecarga de trabajo, mientras que si es del 11.4 se determina que si, en igual porcentaje de determina en algunos puestos de trabajo no afecta.

### Interpretación

No existe presión de trabajo en la empresa por lo que el personal operativo tiene libertad de ejercer sus actividades de acuerdo a su condición física.



## Criterio 18: Elaboración de mapa de riesgos

Tabla 4.27 Criterio 18: Elaboración de mapa de riesgos

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
18.1¿Sabes en que sectores de la empresa se producen mas accidentes de trabajo o enfermedades profesionales?	3	4	0	42,9	57,1	0
18.2¿Has intentado con otros trabajadores de la empresa hacer un mapa de riesgos)	1	6	0	14,3	85,7	0
18.3¿Sabes el grado de absentismo de tu empresa y sus causas principales?	1	6	0	14,3	85,7	0
18.4¿Es posible reunirte con tus compañeros/as para discutir sobre métodos de trabajo, etc.?	3	4	0	42,9	57,1	0
18.5¿Dispone la empresa de personal, métodos técnicos y locales, propios o ajenos, para enseñar a sus trabajadores la forma correcta de realizar el trabajo?	2	5	0	28,6	71,4	0
18.6¿Conoces bien los riesgos a los que estas sometido en tu puesto de trabajo?	5	2	0	71,4	28,6	0
18.7¿Los comentas con tus compañeros habitualmente?	4	3	0	57,1	42,9	0
18.8¿Conoces alguna guía de análisis de las condiciones de trabajo?	3	4	0	42,9	57,1	0
18.9Si es así, ¿has intentado responder alguna vez?	1	6	0	14,3	85,7	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>36,5</b>	<b>63,5</b>	<b>0,0</b>

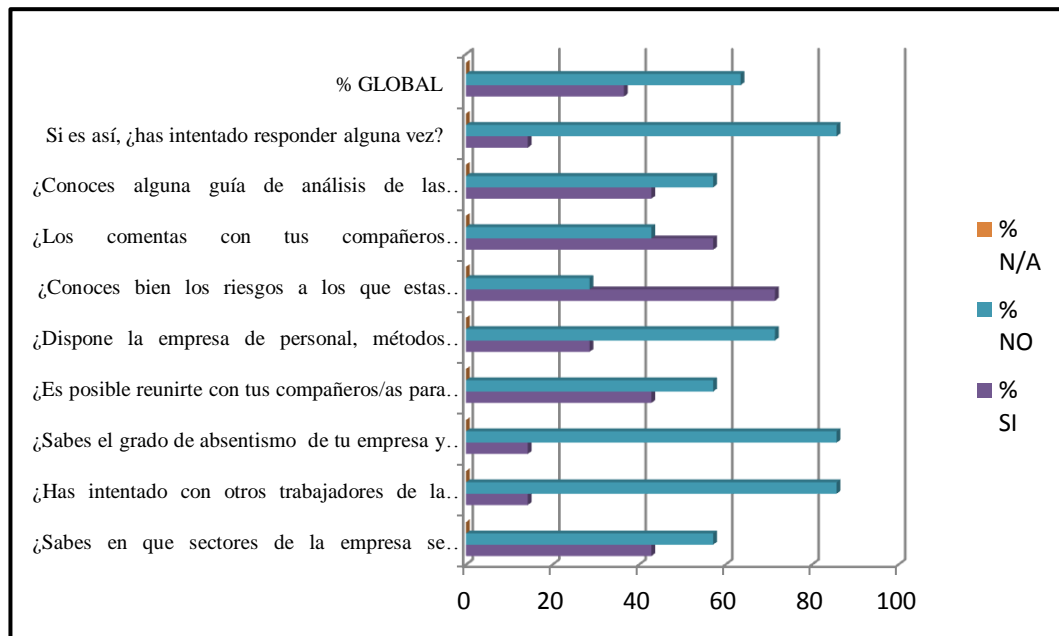


Figura 4.32 Elaboración de mapa de riesgos

### Análisis

La participación del personal en la identificación de riesgo es mínima con un 36.5%, y 63.5 se determina una gestión deficiente en la misma.

## Interpretación

No se encuentra implementada una cultura de prevención dentro de la empresa, lo que determina un bajo % en la identificación de riesgos y elaboración de mapas.

## Criterio 19: Organización del trabajo

Tabla 4.28 Criterio 19: Organización del trabajo

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
19.1 ¿Piensas que es posible cambiar las formas de organización en tu empresa para mejorar las condiciones de trabajo?	6	1	0	85,7	14,3	0
19.2 ¿Conoces otras empresas que apliquen nuevas formas de organización con resultados positivos para la salud de sus trabajadores?	3	4	0	42,9	57,1	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>64,3</b>	<b>35,7</b>	<b>0,0</b>

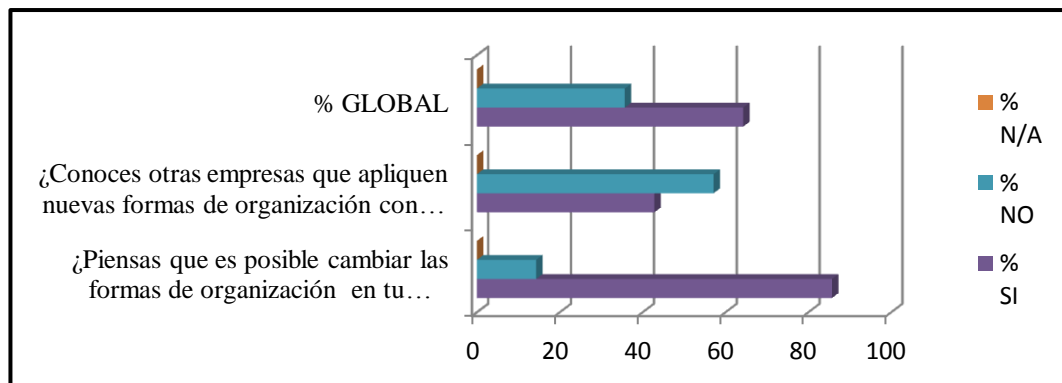


Figura 4.33 Organización del trabajo

## Análisis

Se puede considerar factible el cambio en la organización en un 64.3%, mientras que 35.7% que no.

## Interpretación

Se deberían considerar las recomendaciones de los trabajadores de la empresa en cuanto a su organización para llegar a alcanzar la cultura de prevención deseada.

## Criterio 20: Protectores personales

Tabla 4.29 Criterio 20: Protectores personales

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
20.1 ¿Esta establecido el uso de : Casco	4	0	3	57,1	0	42,9
20.2 ¿Esta establecido el uso de : Gafas	4	0	3	57,1	0	42,9
20.3 ¿Esta establecido el uso de : Protectores auditivos	4	0	3	57,1	0	42,9
20.4 ¿Esta establecido el uso de : Mascarilla	6	0	1	85,7	0	14,3
20.5 ¿Esta establecido el uso de : Mandil	7	0	0	100	0	0,0
20.6 ¿Esta establecido el uso de : Guantes	4	0	3	57,1	0	42,9
20.7 ¿Esta establecido el uso de : Cinturón	3	1	3	42,9	14,3	42,9
20.8 ¿Esta establecido el uso de : Polainas	2	2	3	28,6	28,6	42,9
20.9 ¿Esta establecido el uso de : Botas	7	0	3	100	0	0
20.10 ¿Proporciona la empresa prendas de protección personal?	7	0	0	100	0	0
20.11 ¿Están Homologadas?	6	1	0	85,7	14,3	0
20.12 ¿Son adecuadas al riesgo que deben proteger?	7	0	0	100	0	0
20.13 ¿Son de uso personal (1 para cada trabajador)	7	0	0	100	0	0
20.14 ¿Son Cómodas de usar?	7	0	0	100	0	0
20.15 ¿Se revisan periódicamente?	4	3	0	57,1	42,9	0
20.16 ¿Hay carteles que indican la obligatoriedad de usar las prendas?	4	3	0	57,1	42,9	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>74,1</b>	<b>8,9</b>	<b>17</b>

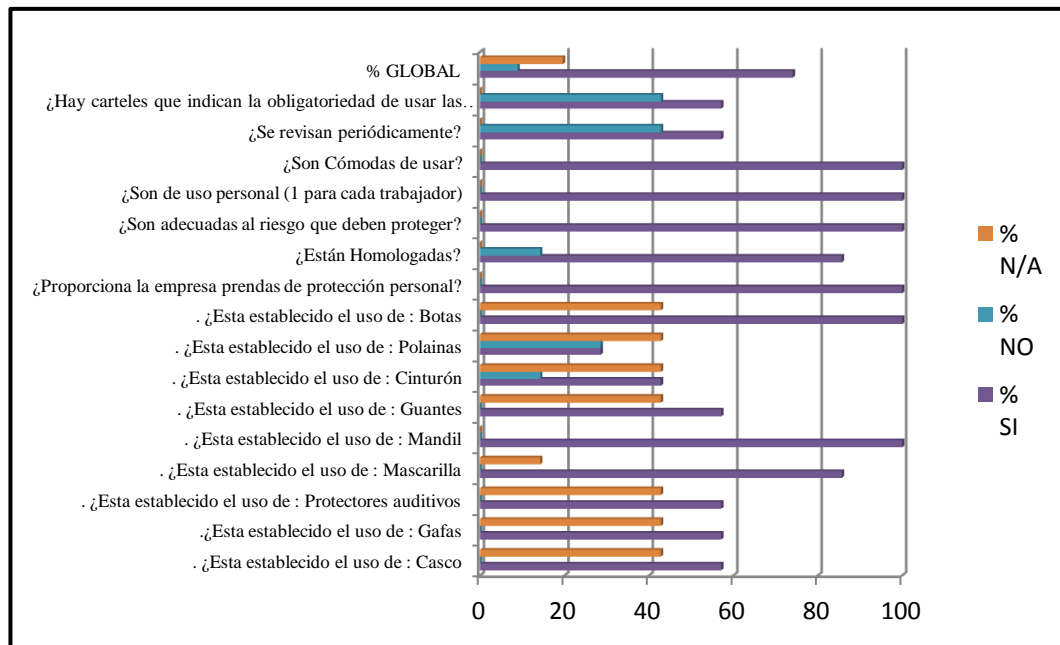


Figura 4.34 Protectores personales

### Análisis

La percepción de las condiciones de los elementos de protección personal es del 74.1% favorablemente, un 8.9% desfavorable y un 17% no considera la utilización de estos elementos.

## Interpretación

Dentro de la poca gestión que tiene la empresa es la entrega de EPP, pero es necesario hacer un análisis de utilización, calidad y necesidad de los mismos.

## Criterio 21: Conocimiento de la legislación

Tabla 4.30 Criterio 21: Conocimiento de legislación

PREGUNTAS	RESPUESTAS			% GLOBAL		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
21.1 ¿Has leído el estatuto de los trabajadores?	2	5	0	28,6	71,4	0
21.2 ¿Sabes a que prestaciones tienes derecho?	1	6	0	14,3	85,7	0
21.3 ¿Hay en la empresa ejemplares de la Ordenanza General de Higiene y Seguridad a disposición de los trabajadores?	0	7	0	0	100	0
21.4 ¿Conoces los Reglamentos y Ordenanzas Laborales que afectan a tu sector de actividad?	3	4	0	42,9	57,1	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>21,4</b>	<b>78,6</b>	<b>0,0</b>

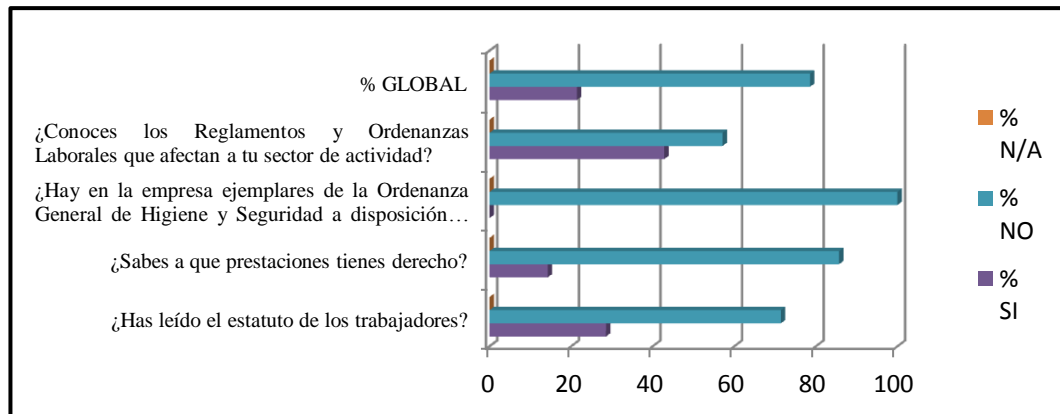


Figura 4.35 Conocimiento de legislación

## Análisis

Un 78.6% del análisis global determina que no se ha dado a conocer a sus trabajadores sobre la legislación vigente en normativa de seguridad industrial.

## Interpretación

Es indispensable dar a conocer al personal la normativa en cuanto a derechos y obligaciones que tienen en seguridad y salud ocupacional

## Criterio 22: Gestión empresarial

Tabla 4.31 Criterio 22: Gestión empresarial

PREGUNTAS	RESPUESTAS			%		
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
22.1¿Hay Comité de Empresa o Delegado ?	6	1	0	85,7	14,3	0
22.2¿Conoce el Comité o Delegado las estadísticas de absentismo, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, etc.?	1	6	0	14,3	85,7	0
22.3¿Existe en tu empresa Vigilante o Comité de Seguridad e Higiene?	2	5	0	28,6	71,4	0
22.4¿Informa a los trabajadores?	0	7	0	0	100	0
22.5¿Investiga los accidentes o enfermedades profes.?	0	7	0	0	100	0
22.6¿Se reúne según lo previsto en la ordenanza?	0	6	1	0	85,7	14,2
22.7¿Tu empresa tiene servicio médico?	0	7	0	0	100	0
22.8¿Hay botiquín suficientemente dotado y revisado periódicamente?	3	4	0	42,9	57,1	0
22.9¿Hay personas que pueden prestar los primeros auxilios con formación de socorristas?	1	6	0	14,3	85,7	0
22.10¿Se realizan reconocimientos médicos previo al ingreso de trabajo?	1	6	0	14,3	85,7	0
22.11¿Se realizan reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores?	3	4	0	42,9	57,1	0
22.12En caso de efectuarlos, ¿se incluyen en ellos pruebas especiales en función de los riesgos a los que están expuestos?	5	2	0	71,4	28,6	0
22.13¿Se informa al trabajador de los resultados de los reconocimientos médicos?	2	5	0	28,6	71,4	0
22.14¿Existe en tu empresa una persona responsable del botiquín?	5	2	0	71,4	28,6	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>29,6</b>	<b>69,4</b>	<b>1,0</b>

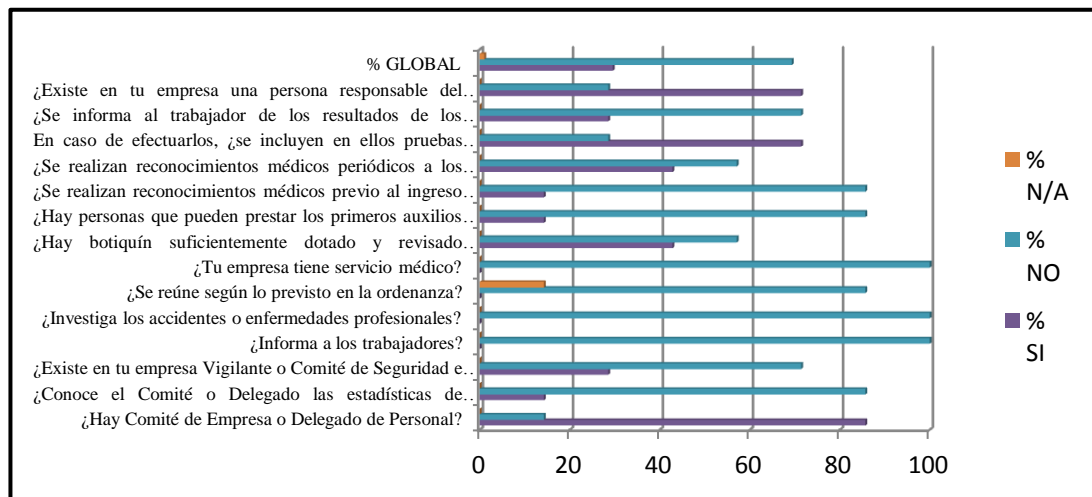


Figura 4.36 Gestión empresarial

### Análisis

En el criterio de conocimiento de gestión en seguridad industrial por parte de la empresa se ha determinado un 29,6% favorable, mientras que el 69,4% es desfavorable y 1,0% no se aplicaría.

### Interpretación

La gestión de la microempresa Maquinarias “Espín” es deficiente, siendo necesario emprender acciones para el control de los riesgos y así evitar la presencia de enfermedades profesionales a sus trabajadores.

#### 4.2.1.23. Criterio 23: Valoración global

Tabla 4.32 Criterio 23: Valoración global

PREGUNTAS	RESPUESTAS					
	No. SI	No. NO	No. N/A	% SI	% NO	% N/A
23.1.¿Sientes desinterés por las cosas?	0	7	0	0	100	0
23.2.¿Te notas inquieto, intranquilo?	2	5	0	28,6	71,4	0
23.3.¿Cometes mas errores de lo normal?	0	7	0	0	100	0
23.4.¿Sientes dolor de riñones?	3	4	0	42,9	57,1	0
23.5.¿Tienes dificultades respiratorias?	1	6	0	14,3	85,7	0
23.6.¿Tienes la voz enronquecida?	2	5	0	28,6	71,4	0
23.7.¿Sientes hormigueo en las manos o en las piernas?	1	6	0	14,3	85,7	0
23.8.¿Se te irritan los ojos?	5	2	0	71,4	28,6	0
23.9.¿Sientes molestias oculares (deslumbramiento, parpadeo)	3	4	0	42,9	57,1	0
23.10.¿Tienes problemas digestivos?	1	6	0	14,3	85,7	0
23.11.¿Tienes palpitaciones?	2	5	0	28,6	71,4	0
23.12.¿Consumes en exceso tabaco, café, alcohol, u otras drogas	0	7	0	0	100	0
<b>% GLOBAL</b>				<b>23,8</b>	<b>76,2</b>	<b>0,0</b>

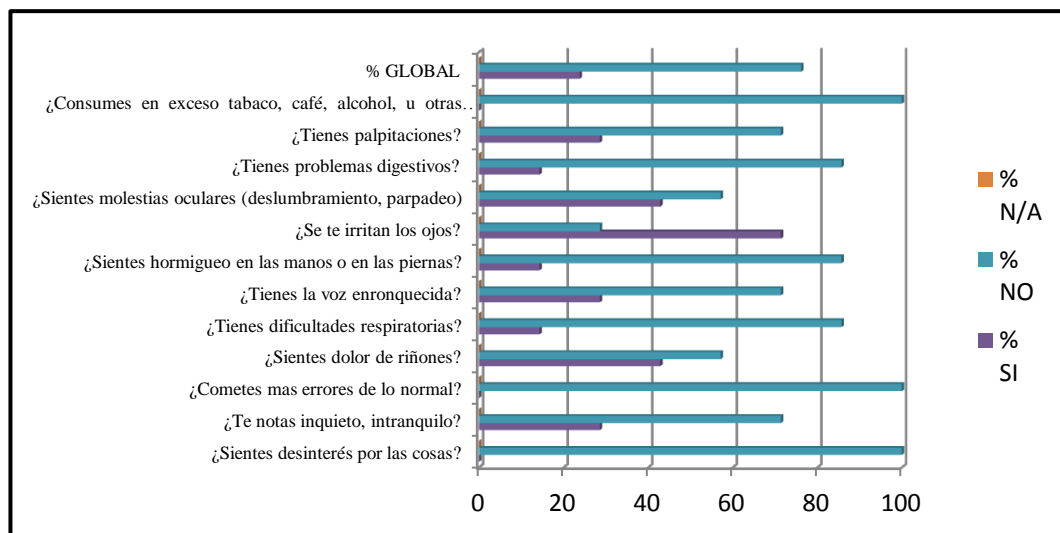


Figura 4.37 Valoración global

#### Análisis

La valoración global del estado de salud de los trabajadores establece un 23.8% que se determina afectados, sin embargo el 73.2% se considera normal.

#### Interpretación

Del estado de salud de los trabajadores presenta un alto porcentaje cuya percepción es normal sin embargo es necesario hacer exámenes periódicos generales y específicos por tipo de riesgo expuestos.

### 4.3 Verificación de la hipótesis

#### 4.3.1 Planteamiento de la hipótesis

**H0:** Los riesgos físicos inciden significativamente en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín.

**H1:** Los riesgos físicos no inciden significativamente en las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín.

#### 4.3.2 Estimador estadístico

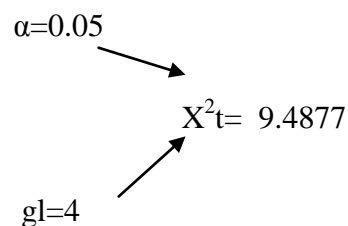
Para la prueba de hipótesis en la que se tiene frecuencias se utiliza la prueba de Chi-cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \quad (4.1)$$

#### 4.3.3 Nivel de significación y regla de decisión

$$\alpha=0.05$$

$$gl: (c-1) (h-1) = (2-1) (5-1)= 4$$



Se acepta la hipótesis nula si el valor a calcularse de  $X^2$  es menor que  $X^2 t$  (tabular) caso contrario se rechaza

#### 4.3.4 Cálculo de Chi-cuadrado

**Tabla 4.33** Cálculo de Chi-cuadrado

RESPUESTA GLOBAL CRITERIO	SI		NO		TOTAL
SIN AFECTACION CON VIBRACIONES	76,2	55,36	23,8	44,64	100
SIN AFECTACIÓN DE RUIDO	25	47,44	60,7	38,26	85,7
SIN AFECTACION DE RADIACIONES	14,3	35,59	50	28,71	64,3
SIN AFECTACION DE ILUMINACION	64,3	54,80	34,7	44,20	99
SIN AFECTACION DE ESTRÉS TERMICO	59,5	46,11	23,8	37,19	83,3
TOTAL	239,3		193		432,3

**Tabla 4.34** Frecuencias observadas y esperadas

FRECUENCIAS OBSERVADAS O	FRECUENCIAS ESPERADAS E	(O-E) <sup>2</sup> /E
76,2	55,36	7,85
25	47,44	10,61
14,3	35,59	12,74
64,3	54,80	1,65
59,5	46,11	3,89
23,8	44,64	9,73
60,7	38,26	13,16
50	28,71	15,79
34,7	44,20	2,04
23,8	37,19	4,82
	X <sup>2</sup> c	82,29

#### 4.3.5 Conclusión de la prueba de hipótesis

El valor de  $X^2c = 82.29 > X^2t = 9.12$  y de conformidad a lo establecido en la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, los riesgos físicos inciden significativamente en las condiciones de seguridad y salud ocupacional



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

En la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” existen diferentes tipos de riesgos, de los cuales son los físicos con nivel de riesgo intolerables los que predominan en la evaluación cualitativa realizada con la matriz PGV establecida por el Ministerio de Relaciones Laborales, vigente en el segundo semestre del 2013 y fichas de identificación de riesgos, siendo criterios iniciales de valoración aplicados en los diferentes puestos de trabajo, identificándose factores como deficiente iluminación en el área administrativa, exposición a ruido para los puestos de trabajo de tornero – cepillador, fresador y ajustador, vibraciones y temperaturas extremas en el puesto de ajustador, criterios subjetivos que depende del conocimiento, experiencia del evaluador.

Además, están presentes los riesgos mecánicos y ergonómicos en todos los puestos de trabajo relacionados con máquinas y herramientas que también se han identificado, con un nivel de riesgo intolerable en los puestos de trabajo pero en menor porcentaje e importantes con un alto porcentaje.

Las condiciones de seguridad industrial en la empresa Maquinarias “Espín” se determinan en base al criterio sus trabajadores con una autovaloración de cada puesto de trabajo, en cual se consideran aspectos como antigüedad y edad, sin embargo los mismos no constituyen factores que inciden en la percepción de la gestión de seguridad y salud ocupacional de acuerdo a diferentes criterios evaluados en la misma, siendo el análisis global preponderante para establecer que existen deficientes condiciones en los puestos de trabajo como

desorganización y desconocimiento de normativas relacionadas con seguridad industrial, existe además una deficiente gestión en cuanto a señalética y elementos de protección individual, consecuentemente también existe la percepción de otros tipos de riesgos como ergonómico en cuanto a transporte y levantamiento de carga, químico con la formación de neblinas, siendo coincidente con la identificación inicial los riesgos físicos como el ruido, sin embargo que no se considera como deficiente a las radiaciones no ionizantes, iluminación y vibraciones.

La gestión de seguridad realizada por la gerencia que actualmente es mínima, existen puestos de trabajo en los cuales no está especificado concretamente las funciones a desempeñar lo que ha complicado la determinación evaluación y control de los riesgos existentes y además los limitados recursos asignados a este fin, existiendo incluso observaciones por parte de organismos de control en inspecciones realizadas detectándose incumplimientos requeridos para este tipo de microempresa.

Las condiciones de seguridad ocupacional es desfavorable por la presencia de enfermedades profesionales como la hipoacusia para los puestos de trabajo de ajustador y supervisor de acuerdo a dictamen médico de exámenes ocupacionales específicos aplicados a aquellos trabajadores que se encuentran expuestos frecuentemente a factores de riesgo físico como ruido.

Es de suma urgencia e importancia la intervención a este estado inicial de riesgos proponiendo alternativas de solución frente a la gestión de seguridad y salud ocupacional para evitar la presencia de accidentes y el incremento de enfermedades profesionales en la empresa que se ha visto influenciada por la organización del trabajo lo que ha constituido un aspecto importante a considerarse para establecer la situación actual.

## **5.2 Recomendaciones**

La gerencia debe destinar recursos para establecer acciones de identificación, evaluación y control de riesgo con periodicidad a todos los puestos de trabajo y en procesos en los cuales se haya modificados el ambiente laboral, para gestionar

acciones de prevención en los mismos, y consecuentemente mitigar el apareamiento de nuevos accidentes y enfermedades profesionales en la empresa.

El responsable de seguridad debe continuar con estudios para determinar las condiciones de seguridad y salud ocupacional con relación específica a otros riesgos como mecánicos, psicosociales y ergonómicos influyentes en las actividades del sector metalmeccánico, con la utilización de otros instrumentos especializados que permitan determinar con mayor certeza dichas condiciones.

La empresa debe establecer campañas de formación a los trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional, con el propósito de que sea más acertada la percepción de las condiciones del lugar de trabajo.

Además se debe destinar recursos por parte de la empresa para iniciar a gestión de seguridad y salud ocupacional, con el fin de mejorar las condiciones laborales de sus trabajadores primordialmente, y cumplir con los requisitos establecidos por organismos de control y así evitar futuras sanciones.

La gerencia debe establecer como política dentro de la empresa el desarrollo de exámenes de ingreso, periódico y de retiro, de acuerdo a los riesgos encontrados como las audiometrías y de tórax además de otros, para establecer medidas de control y terapias de recuperación para aquellas enfermedades profesionales detectadas de acuerdo a factores de riesgo involucrados con cada puesto de trabajo.

Conjuntamente todo el personal debe gestionar los riesgos físicos determinados en la empresa Maquinarias “Espín” con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional en todos los puestos de trabajo de acuerdo al nivel de riesgo detectado en la identificación de los mismos, para establecer acciones de control inmediatas de aquellos considerados intolerables partiendo desde el establecimiento de procedimientos para la medición de acuerdo a las actividades desarrolladas en los diferentes puestos de trabajo y posteriormente establecer planes de control en la fuente, medio transmisor y trabajador, si se considera necesario, con la asignación de recursos en base a un análisis económico en función de los ingresos de la empresa.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Tema:**

“Manual de procedimientos para la gestión de riesgos físicos en la Microempresa Maquinarias Espín, para mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores”

#### **6.2 Datos Informativos:**

**Institución ejecutora:** Maquinarias “Espín”

**Beneficiarios:** Empleados de la empresa Maquinarias “Espín”

**Ubicación:** Ciudad Ambato; Calle Humberto Fierro y Noboa y Caamaño, Provincia de Tungurahua.

**Responsable:** Sr. Nelson Espín Gerente - Propietario

**Equipo técnico responsable:** Responsable y delegado de seguridad

**Financiamiento:** Recursos propios de la empresa Maquinarias “Espín”

#### **6.3 Antecedentes de la propuesta**

La percepción del riesgo es una sensación de incertidumbre a que se enfrentan los trabajadores en su vida cotidiana, la cual se hace de manera voluntaria o involuntaria, aun sabiendo que cada día se enfrentan a situaciones o actos inseguros en su ambiente laboral. Es necesario resaltar que en las industrias metalmeccánicas existe una gran diversidad de riesgos, dentro de los cuales se

encuentran: los factores físicos (ruido, iluminación, temperatura), químicos y psicosociales[5]. En Venezuela, para el 2004 según, cifras registradas Instituto Nacional de prevención Salud y Seguridad Laboral; ocurren, por, año.150.000 accidentes, por mes 12.500 accidentes, por semana 2.885 accidente, por día 410 accidente por hora 17 accidentes, discapacitados 15.000 por año, muertes1.500 por año esto representan una pérdida de 4% del PIB y un grave problema de salud pública, cifras estimadas por los Postgrados de Salud Ocupacional 2004.[5]

Los trabajadores de la industria metalmecánica en el contexto próximo a su trabajo contribuyen a una construcción individual del riesgo, para explicar esta aproximación de construcción individual en términos claros, se pone de relieve la acción sociocultural como esfera que articula individuo y ambiente de trabajo a nivel de su intersubjetividad en un movimiento que codefine la realidad de la vida cotidiana. Cuando se habla de riesgo y su percepción, los trabajadores no desean tener una sensación de riesgo mayor que aquella que ya tiene asumida, debido a que toda situación de riesgo los puede llevar a tener accidentes o enfermedades profesionales, que pueden afectar su calidad de vida y por ende de su familia[5].

La empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” conformada de siete empleados actualmente, se dedica a la fabricación de máquinas y herramientas para el sector maderero y metalmecánico, a pesar de tener más de 30 años de haberse constituido en el mercado nacional, y de constante crecimiento productivo, ha desarrollado sus actividades en deficientes condiciones laborales.

La empresa no ha desarrollado acciones de control frente a sus riesgos laborales presentes, primordialmente de tipo físico, en cada uno de los puestos de trabajo, aspectos determinados en base a la evaluación cualitativa realizada con la Matriz de Triple Criterio PGV y a la autoevaluación del personal con el consecuente apareamiento de enfermedades profesionales según exámenes médicos especializados , instrumentos que determinan que son los factores como: deficiente nivel de iluminación, altos niveles de ruido, extremas temperaturas, presencia de vibraciones y radiaciones no ionizantes, siendo necesario tomar medidas correctoras urgentes para disminuir los riesgos presentes y evitar el apareamiento de otras enfermedades ocupacionales.

## 6.4 Justificación

Toda actividad representa cierto peligro para el hombre, solamente con la prevención se puede disminuir estos riesgos. Es por ello que existen reglamentos y leyes que tienen la intención de prevenir y proteger al hombre de los riesgos en su ambiente de trabajo, señalando las obligaciones del empleador.

Sin embargo, no existe una legislación enfocada y comprometida directamente con la medición, evaluación y prevención de riesgos físicos, como factor de riesgo en la salud del ser humano, con miras a mitigar sus efectos y prevenir en lo posible la exposición a niveles perjudiciales en las personas que laboran en diversos sectores industriales y de desarrollo.

En términos generales, existe poca voluntad de la dirección de las empresas de querer implantar un sistema de prevención, lo cual se manifiesta en la baja asignación de recursos para su desarrollo. Esto es debido a que las microempresas no han entendido suficientemente que la prevención de riesgos laborales, más allá de las exigencias legales, es también un camino determinante para mantener la productividad y la eficacia empresarial.

El capital humano es lo más importante para el éxito de cualquier compañía por lo que su seguridad es muy valorada, es por ello que hay una base legal que protege al empleado y repercute económicamente al empleador en caso de no cumplir con las normas establecidas. El trabajador accidentado además de la lesión física queda marcado en su mente por el miedo de volverse a accidentar, es por ello que las empresas tienen el departamento de seguridad industrial con el objetivo de eliminar estos riesgos y la búsqueda de cero accidentes.

Se deberían generar en las organizaciones mecanismos de observación de esos factores implícitos, como los que contempla este estudio, que hacen que las empresas se deterioren, la mayoría de las veces lenta y paulatinamente, incluso hasta el punto en el que ya no pueden reaccionar y por ende colapsan.

Por esta razón investigación se centra en establecer las metodologías aplicables y asesorar mediante una serie de recomendaciones a los empresarios del sector

metalmecánico artesanal de la ciudad, para generar confort y bienestar a sus colaboradores en sus puestos de trabajo.

## **6.5 Objetivos de la propuesta**

### **6.5.1 Objetivo general**

Desarrollar un manual de procedimientos para la gestión de riesgos físicos aplicable a la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” para mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores”

### **6.5.2 Objetivos específicos**

- Gestionar los riesgos físicos identificados en la empresa Maquinarias Espín para los factores de ruido, iluminación, temperaturas extremas, vibraciones y radiaciones no ionizantes en los diferentes puestos de trabajo de acuerdo a normativa nacional e internacional.
- Realizar mediciones de riesgos físicos, identificados en los puestos de trabajo de la empresa Maquinarias Espín, con nivel de riesgo intolerable bajo procedimientos pre establecidos.
- Proporcionar medidas ingenieriles de control para los riesgos físicos en los diferentes puestos de trabajo estudiados en la empresa Maquinarias “Espín” de acuerdo a los TLV establecidos por Reglamento de Seguridad, Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente del Ministerio de Relaciones Laborables.
- Establecer un análisis económico necesario para la fase de implementación de la propuesta.

## **6.6 Análisis de factibilidad**

### **6.6.1 Política**

El Gobierno Ecuatoriano ha intensificado sus esfuerzos a disminuir los accidentes laborales estableciendo políticas gubernamentales, por intermedio del Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social,

referentes a la obligatoriedad de implementar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo; por lo que las empresas se ven en la necesidad de cumplir con lo establecido en los estamentos de seguridad laboral para prevenir accidentes o enfermedades laborales.

### **6.6.2 Socio-Cultural**

Detrás de todo proceso productivo se encuentran las personas, desde su idealización pasando por su planeación, diseño hasta su implementación. Y es así como la salud y la seguridad deben estar presentes también en todas las instancias del proceso gestionándolas de manera estratégica hacia la creación de estilos de trabajo saludable que finalmente redundan en estilos de trabajo productivos.

### **6.6.3 Tecnología**

Las nuevas tecnologías proporcionan información para la predicción, identificación e interpretación del impacto positivo o negativo que va a generar una actividad y describe las acciones que se deben tomar para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.

### **6.6.4 Organización**

Es factible la propuesta ya que el existe el consentimiento del empleador a destinar los recursos humanos financieros y físicos, indispensables para el desarrollo y cumplimiento de la gestión de seguridad y salud ocupacional, de acuerdo a la severidad de los riesgos y el número de trabajadores expuestos.

### **6.6.5 Ambiental**

Dado que bajo las perspectivas actuales deben cambiar sus esquemas de desarrollo aplicando sistemas de gestión empresarial tendientes a optimizar los procesos productivos y concebir la competitividad basada en la conservación del medio ambiente, la responsabilidad social y el cumplimiento de la legislación relacionada.



### 6.6.6 Legal

Es factible ya que las nuevas leyes implementadas en el país, están encaminadas a salvaguardar la integridad de los trabajadores; las leyes que sustentan esta propuesta son: Código de Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393.).

## 6.7 Fundamentación

### 6.7.1 Gestión de riesgos

La gestión se establece como: “Actividades coordinadas para dirigir y controlar una actividad u organización”[37]; entonces siguiendo este enfoque y relacionándolo a los riesgos Laborales, la misma norma define la gestión del riesgo como: “aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos”.

Estas definiciones enmarcan a la gestión de riesgos laborales (GRL) como un proceso que valiéndose de la aplicación de procedimientos, políticas y prácticas relacionadas, que permita la identificación, evaluación, control y seguimiento de los Riesgos Laborales.

De acuerdo a Figura 6.1 la gestión del riesgo comprende tres etapas: análisis, evaluación y control del riesgo.

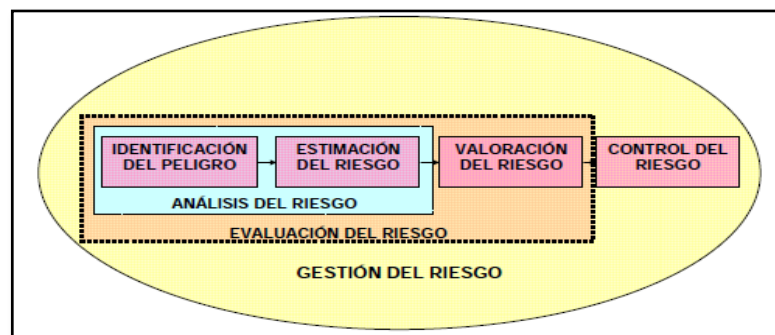


Figura 6.1 Etapas de la gestión de riesgos [17]

## **Elementos de la gestión de riesgos**

Para la GRL, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos

- Identificación de peligros y riesgos
- Evaluación del riesgo
- Seguimiento y control del riesgo

La identificación de riesgos y la consiguiente evaluación de los riesgos que no han podido ser eliminados, ya sea inicialmente o cuando se generen cambios en las condiciones de trabajo, es la actividad central del sistema, a partir de la cual se establece la planificación preventiva para el control de los riesgos. Esta evaluación debe quedar debidamente. La metodología de evaluación que se aplique permite clasificar los riesgos en función de estándares establecidos para así poder priorizar medidas para su eliminación o reducción.

Una vez identificados y evaluados los riesgos hay que planificar las actividades preventivas para su debido control. La planificación debería englobar cinco campos básicos de actuación:

a) Medidas/Actividades para eliminar o reducir los riesgos. Ello debe realizarse estableciendo objetivos y plazos, así como medios y estrategias para alcanzarlos. Los riesgos que no puedan ser evitados deben ser minimizados, priorizando las medidas de protección colectiva frente a las de protección individual y utilizando las normas y la señalización como medidas complementarias cuando sea necesario.

b) Información, formación y participación de los trabajadores. Deben recibir información y formación sobre los riesgos a que están expuestos y sobre las medidas y actividades de prevención y protección aplicables. Los trabajadores o sus representantes deben ser consultados sobre las actuaciones preventivas y aquellas cuestiones que afectan a su seguridad.

c) Actividades para el control de las condiciones de trabajo y la actividad de los trabajadores.

Deben establecerse una serie de actividades para el control de los riesgos existentes o previsibles. Esto conlleva el seguimiento y revisión de aspectos clave para asegurar que las medidas preventivas establecidas son eficaces en el tiempo (inspecciones periódicas, mantenimiento; la vigilancia de la salud es a su vez una actividad preventiva de control esencial).

d) Actuaciones frente a cambios previsibles. La empresa debe además tener previstas una serie de actuaciones tendentes a controlar los riesgos previsibles cuando se produzcan cambios. Esto conlleva una serie de actividades encaminadas a evitar modificaciones incontroladas en los procesos productivos, fundamentalmente por entradas o salidas de personas, materiales y equipos.

e) Actuaciones frente a sucesos previsibles. Ante sucesos de especial relevancia, tales como accidentes o en general situaciones de emergencia, la empresa debe prever los procedimientos necesarios de actuación, para aprender de tales experiencias y minimizar las consecuencias de cualquier siniestro.

La fase de ejecución se caracteriza por llevar a la práctica todo lo planeado en las fases anteriores.

Disponer de procedimientos documentados para el desarrollo del conjunto de actividades preventivas va a permitir el proceso de formación y aprendizaje para que las personas implicadas aprendan, las hagan de acuerdo a lo previsto y finalmente se pueda evaluar la eficacia de lo realizado basándose en los resultados alcanzados. La implantación de las diferentes actividades preventivas debe ser gradual a fin de facilitar que mandos y trabajadores la integren adecuadamente, valorando su importancia.

### **6.7.2 Seguridad industrial en las empresas**

Todas las empresas tienen la obligación de cumplir las leyes de seguridad y salud en el trabajo y aplicarlas en el medio laboral (Tabla 6.1). Deben establecer un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional con disposiciones y directrices prácticas y de evaluación, conforme a lo establecido en la normativa de

seguridad y salud en el trabajo; por ello es necesario conocer la legislación vigente.

Independientemente de su actividad económica, las empresas pueden aumentar su nivel de calidad en seguridad poniendo en práctica acciones preventivas que reduzcan notablemente el riesgo de accidentes laborales.

**Tabla 6.1** Mandatos legales [34]

No. Trabajadores	Clasificación	Organización	Ejecución
1 a 9	Microempresa	Botiquín de primeros auxilios. Delegado de seguridad y salud. Responsable de prevención de riesgos.	Diagnóstico de riesgos. Política empresarial. Plan mínimo de prevención de riesgos. Certificados de salud MSP. Exámenes médicos preventivos
10 a 49	Pequeña empresa	Comité paritario de seguridad e Higiene Servicio de enfermería Responsable de prevención de riesgos	Política empresarial. Diagnóstico de riesgos. Reglamento Interno de SST. Programa de prevención. Programa de capacitación. Exámenes médicos preventivos. Registro de accidentes e incidentes. Planes de emergencia.
50 a 99	Mediana empresa	Comité paritario de seguridad e higiene. Responsable de prevención de Riesgos. Servicio de enfermería o servicio médico..	Política empresarial. Diagnóstico de riesgos Reglamento interno de SST. Programa de prevención. Programa de capacitación. Registro de accidentes e incidentes. Vigilancia de la salud. Planes de emergencia.
100 o más	Gran empresa	Sistema de Gestión de seguridad y salud: - Comité paritario de seguridad e higiene - Unidad de seguridad e higiene. - Servicio médico de empresa - Liderazgo Gerencial	Política empresarial. Diagnóstico de riesgos. Reglamento interno de SST. Programa de prevención. Programa de capacitación. Registro de accidentes e incidentes. Vigilancia de la salud Registro de Morbilidad laboral. Planes de emergencia.

### 6.7.3 Gestión y procedimientos de seguridad

La administración de los recursos con la finalidad de implementar la cultura de prevención en las empresas constituye en la gestión de seguridad con la descripción detallada de la manera como se implanta una política, además el procedimiento incluye todas las actividades requeridas, los roles y responsabilidades de las personas encargados de llevarlos a cabo.

## 6.8 Metodología

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la normativa nacional e internacional de ser el caso, de acuerdo al tipo de riesgo como se indica en la Tabla 6.2, se desarrolla procedimientos para la gestión de riesgos físicos en la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín”, que incluye las metodologías aplicables a la medición de ciertos factores de riesgo físicos identificados, además el proponer alternativas de control sea en la fuente, en el medio transmisor y finalmente y si es necesario en la persona. Además se establece ciertos requisitos necesarios para el cumplimiento con la normativa legal acorde al tamaño de ésta empresa.

**Tabla 6.2** Normativa nacional e internacional aplicada de acuerdo al factor de riesgo

<b>Factor</b>	<b>Normativa</b>
Deficiente iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393 Cap. V en el artículo 56, del IESS</li> <li>• NTP 211 - INSHT: Iluminación de los centros de trabajo</li> <li>• COVENIN 2249 Iluminancia en tareas y áreas de trabajo</li> <li>• DIN: 5032/7: Clasificaciones de medición de</li> <li>• DIN 5034: Luz del día en las salas interiores,</li> </ul>
Ruido Excesivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393 Cap. V en el artículo 55, del IESS</li> <li>• ISO 1996 – I- II Ruido Ambiente</li> <li>• ISO 9612 – 2009 Ruido Laboral</li> <li>• IEC 651–1979, IEC 804–1985 prescripciones establecidas para sonómetros</li> <li>• ANSI S 1.4–1983, para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2"</li> <li>• UNE-EN 61252:1998 medidores personales de exposición al ruido</li> <li>• CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos personales del "tipo 2"</li> </ul>
Temperaturas extremas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393 Cap. V en el artículo 53, del IESS</li> <li>• COVENIN 2254: 1195 Límites Máximos permisible de calor y frio en lugares de trabajo</li> <li>• ISO 7726. 1985 Requerimientos del Equipo</li> <li>• ISO 8996 Gasto metabólico</li> <li>• NTP 323 Determinación del Metabolismo energético</li> </ul>
Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 5349-2: 2002 Para mano - brazo</li> <li>• ISO 2631-1 Para cuerpo entero</li> <li>• UNE-EN ISO 8041:2000 Requerimientos del equipo</li> <li>• REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre BOE nº 265, de 5 de noviembre Muestreo vibraciones</li> </ul>
Radiaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393 Cap. V en el artículo 60, del IESS</li> <li>• Real Decreto 1066/2001.</li> </ul>

## 6.9 Modelo operativo

### LA EMPRESA



**Figura 6.2** Maquinarias “Espín”

Actualmente la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín”, cuenta con 7 empleados altamente calificados para la producción de máquinas y herramientas para el sector maderero y metalmecánico, legalmente establecido en la ciudad de Ambato. En el primer semestre del 2014 ha iniciado con la gestión de seguridad industrial de acuerdo a lo establecido en los mandatos legales de nuestro país, al establecer su política de seguridad, diagnóstico de riesgos desarrollados a través de los procedimientos descritos a continuación, el plan mínimo (anexo G), y exámenes generales y ocupacionales (anexos E y F).

	<b>GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>
	<b>POLÍTICA</b>


### **6.10 Política de seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín”**

MAQUINARIAS ESPÍN es una microempresa metalmecánica, que tiene como principal actividad la fabricación de máquinas y herramientas para el sector medero e industrial, quien realiza un trabajo responsable especialmente para la industria mecánica buscando la satisfacción de sus clientes y colaboradores con puntualidad y calidad en la entrega de sus productos. Con este fin, la empresa Maquinarias Espín se compromete a cumplir la legislación vigente aplicable, así como con los compromisos adquiridos con las partes interesadas, gestionar y prevenir los riesgos laborales de salud, ambiente y calidad que se generan por actividad propia de la organización, promover la creación de una cultura basada en el compromiso con la seguridad, la salud y el ambiente mediante la continua información y supervisión de las tareas propias de la ejecución de los trabajos solicitados, comunicar y promover la adopción de estos compromisos a sus colaboradores, dotando de los recursos económicos, técnicos y humanos, mejorar continuamente en seguridad y salud de los trabajadores que por estrategia preventiva es actualizada e implementada.

**Sr. Nelson Espín**

**REPRESENTANTE LEGAL**

**MAQUINARIAS ESPÍN**

	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>

## **6.11 Procedimientos para la gestión de riesgos físicos**

### **6.11.1 Factor de riesgo: Deficiente iluminación**

#### **Objetivo general**

Identificar, medir y evaluar el riesgo por iluminación en los ambientes y puestos laborales de la microempresa MAQUINARIAS ESPÍN mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional e internacional legalmente reconocidas.

#### **Objetivos específicos**

- Medir la iluminancia general promedio en todas las áreas y puestos de trabajo de la empresa MAQUINARIAS ESPÍN
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393.
- Desarrollar propuestas ingenieriles para el control de la deficiente iluminación en los puestos de trabajo que no cumplen con la normativa establecida.

#### **Introducción**

La identificación, cuantificación y control integral de los diferentes factores de riesgo existentes en la empresa, hace parte de las actividades que se deben desarrollar en los programas de salud ocupacional, con el fin de alcanzar ambientes más saludables para los trabajadores. Por esto se realizan evaluaciones del nivel de iluminancia con el fin de dar a conocer tanto al empleador como al trabajador la referencia de iluminancia por actividad en el puesto de trabajo así como el cumplimiento hacia la normativa legal vigente para establecer medidas de control.



	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>

### **Antecedentes:**

MAQUINARIAS ESPÍN es una microempresa con calificación artesanal que desarrolla trabajos de maquinado como: torneado, fresado, limado y demás actividades afines para la construcción de diversas máquinas y herramientas de trabajo en distintos campos de la industria. En el año 2014 la organización desarrolla el diagnóstico inicial de riesgos para establecer controles en Seguridad y Salud Ocupacional; estudio que sirve de línea base para identificar que el riesgo por iluminación deficiente está identificado en todas las áreas y puestos de trabajo que influyen en las actividades del proceso productivo. Además la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales.

### **Metodología**

Requisitos y procedimientos de ensayo:

#### ***Requisito legal.***

- A nivel de la Legislación Ecuatoriana no cuenta con un reglamento técnico para la evaluación del riesgo por iluminación en ambientes de trabajo, por lo que sujetos a la Resolución CD 333 del IESS, menciona que para el desarrollo de la Gestión Técnica en el numeral dos (2) la identificación, medición, evaluación control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo deber realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa u organización (Anexo B). Que en el numeral dos punto uno (2.1) correspondiente a la medición en el literal a) menciona “Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición (cuali-cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional a falta de los primeros”.

- Decreto Ejecutivo 2393 en el artículo 56, numeral uno (1) Todos los lugares de trabajo y tránsito deben 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 se calculan en base a la tabla “NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES”, donde los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

### ***Requisito Técnico***

- NTP 211 - INSHT: Iluminación de los centros de trabajo
- COVENIN 2249 Iluminancia en tareas y áreas de trabajo
- CIE Publicación No 69: Métodos de medida y caracterización de iluminancia y medidores de luminancia, Actuación, características y especificaciones.
- DIN: 5032/7: Clasificaciones de medición de luz para instrumentos de iluminancia y medición del brillo.
- DIN 5034: Luz del día en las salas interiores, precauciones generales, medidas, preventivas generales, términos, definiciones y cálculos.

### **Reconocimiento o visita inicial**

El reconocimiento es una de las etapas de la higiene ocupacional que permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en todo lugar de trabajo y mediante el cual se obtiene información directa y objetiva de las condiciones que causan enfermedades profesionales y que pueden estar relacionadas con:

- Puestos de trabajo con deficiente iluminación.
- Tiempo de duración de las tareas.
- Número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo por iluminación insuficiente por áreas y secciones.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>

- Proceso de trabajo.
- Condiciones del puesto de trabajo.
- Antecedentes de estudios anteriores de evaluación de la iluminancia.

Para el reconocimiento se utiliza la Ficha No. 1 (anexo H1) Inspección General de Área o Puesto de Trabajo, que sirve para un diagnóstico inicial de trabajadores expuestos al riesgo por iluminación.

### **Caracterización e identificación de fuentes de iluminación**

El proceso de caracterización e identificación de la fuente de iluminación está relacionado en base a:

1. Tipo de iluminación (natural o artificial)
2. Identificación de puestos expuestos a iluminación natural y/o artificial.
3. Tiempo de exposición de los trabajadores a la iluminación por actividad.
4. Condiciones de paredes, pisos y techos.
5. Condiciones generales de instalación.
6. Características de los elementos de iluminación local o complementaria.
7. Horario o turnos de trabajo
8. Condiciones ambientales (AccuWeather.com).

Para la aplicación del proceso de caracterización e identificación de fuentes de iluminación se aplica la Ficha No 1. [38]

### **Selección del equipo de medición.**

Para medir la intensidad de iluminación se emplean luxómetros esencialmente constituidos por una célula fotoeléctrica que bajo la acción de la luz engendra una corriente eléctrica que mide en un miliamperímetro.

El cuadrante del miliamperímetro está graduado directamente en lux o en bujías – pies. Una bujía (foot-candle-pie equivale a 10,76lux). Para que las indicaciones en estos aparatos sean correctas deben reaccionar a la luz de la misma manera que al ojo humano; es decir que deben tener una curva de

sensibilidad semejante a la respuesta del ojo humano, para lograr esto se utilizan filtros coloreados que rectifican la curva de sensibilidad del aparato. Se dice entonces que el Luxómetro o Iluminómetro es de célula corregida.

Teniendo en cuenta el objetivo de la medición y las características de iluminación se seleccionan el o los equipos necesarios para su realización y se debe observar que los mismos deben cumplir con los requisitos de las normas internacionales en cuanto a calibración con su debida certificación (anexo H6), precisión y homologación por lo que se determina según los siguientes criterios.

### **Estrategia de medición General y por puesto de trabajo – (Campo y oficinas)**

La medición de la iluminación general (promedio) puede ser necesaria por cualquiera de las siguientes razones:

- Para chequear el valor calculado de una instalación nueva.
- Para determinar si hay acuerdo con una especificación o práctica recomendada.
- Para revelar la necesidad de mantenimiento, modificación o remplazo.
- Para verificar las condiciones de contraste de brillo en un puesto de trabajo.
- Por comparación con el objeto de lograr una solución que sea recomendable desde los puntos de vista de calidad de luz y economía.

A menos que se especifique de otra forma, las mediciones sobre el plan horizontal deben realizarse a una altura de 0,85m sobre el piso utilizado generalmente para bancos de trabajo, a 0,72m de la altura de escritorio si es que el plano principal de trabajo es conocido por ser alguna otra altura sobre el nivel del suelo. Si el trabajo es realizado al nivel del suelo se toma como plano de medición la misma condición de observación.

Se debe evaluar en el centro de las cuadrículas seleccionadas mediante el método de la constante del salón. Antes de tomar las lecturas, las fotoceldas deben

ser expuestas hasta que las lecturas se estabilicen y que usualmente se requieren de 5 a 15 minutos. Se debe tener cuidado de que ninguna sombra se ubique sobre la fotocelda cuando se realizan las lecturas. Para puestos de trabajo que contengan iluminación artificial la medición se debe realizar con los mismos en estado encendido según las características del trabajo. Finalmente los datos obtenidos en las evaluaciones se registran en la ficha No 2. Medida de Iluminación General (anexo H2).

La medición de iluminancia en el puesto de trabajo debe medirse en función de la posición normal del trabajador en su actividad diaria. El instrumento de medición debe estar localizado en la superficie o plano de trabajo o en la porción del área de trabajo donde se realiza la tarea visual crítica (Horizontal, vertical, inclinada), los datos obtenidos en esta evaluación se registran en la ficha No 3 Medida de iluminación en puestos de trabajo (anexo H3)

Nota: Para los dos casos antes de realizar las mediciones se debe determinar las condiciones meteorológicas principalmente el grado de nubosidad. Estrategias basadas en la norma DIN 5034

### **Plan de las Mediciones:**

#### ***Número de puntos y número de muestras por punto.***

El número de puntos para iluminación general para obtener una precisión aceptable el área debe ser dividido en cuadrados con lados aproximados de  $1\text{m}^2$  (1m por lado) y la iluminancia medida en el centro de cada cuadrado y a la altura de cada plano de trabajo. La iluminancia promedio del área total se puede obtener al promediar todas las mediciones.

Para el cálculo general de gastos fijos en un sistema de iluminación se pueden reducir el número de puntos de medición siempre y cuando se consideren suficiente una precisión del 10%. La Tabla 6.3, ilustra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar para determinar la constante del salón, que está definida como sigue:

$$C = L \times W / (HM (L + W)) \quad (6.1)$$

Donde:

L = longitud del salón (m),

W = Ancho del salón (m),

HM = Altura de las luminarias tomada desde el plano de trabajo,

C = Constante del salón.

**Tabla 6.3** Relaciones entre la constante del salón y el número mínimo de puntos de medición [39]

Constante del salón	No mínimo de puntos de medición
< 1	4
1 y < 2	9
2 y < 3	16
3	25

Los puntos se colocan en los centros de los rectángulos que son tan cuadrados como sea posible, tomando como un número mínimo de puntos en tres jornadas laborales y en los periodos de trabajo habitual.

### ***Plano de Trabajo:***

Es la superficie vertical, horizontal u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.

### **De la metodología de la evaluación:**

Determinación de la iluminación promedio  $E_p$  [40]

Cuando se realizan mediciones con el propósito de verificar los valores correspondientes a una instalación nueva, se deben tomar las precauciones necesarias para que las evaluaciones se lleven a cabo en condiciones apropiadas o

para que las lecturas del medidor de iluminancia se corrijan teniendo en cuenta estas condiciones.

El cálculo del nivel promedio de iluminación para el método de la constante del salón, se realiza con la siguiente expresión:

$$E_p = 1/N (\sum E_i) \quad (6.2)$$

Donde:

$E_p$  = Nivel promedio en lux o bujía pie,

$E_i$  = Nivel de iluminación medido en lux o bujía pie en cada punto,

$N$  = Número de medidas realizadas.

#### **Factor de Uniformidad (FU)**

Para definir uniformidad de los niveles de iluminación en un área, con una iluminación general, es necesario definir el nivel de iluminación promedia del área en estudio y con ella comparar los valores medido en cada uno de los puntos. Esta relación permite definir el factor de uniformidad dado por la siguiente relación:

$$FU = E_p / E_i \geq 1/1,5 \quad (6.3)$$

$$\text{ó} \quad FU = E_i / E_p \geq 1/1,5 \quad (6.4)$$

Donde:

$FU$  = Factor de Uniformidad,

$E_p$  = Nivel promedio de iluminación del salón (Lux),

$E_i$  = Nivel medido en cada punto.

Siempre en el numerador está el nivel de menor valor es decir,  $E_p$  ó  $E_i$  y su relación debe estar entre 0,667 – 1,0.

Cuando el 75% o más de los puntos se encuentren dentro del rango, indica que los niveles de iluminación son uniformes en el salón, es decir, hay una adecuada distribución de la luz. (la evaluación se realiza con las Fichas No. 4 y 5 de los anexos H4 y H5 respectivamente)

### **Relación con la normativa legal vigente:**

La iluminancia calculada por puesto de trabajo es comparada con los niveles mínimos de iluminación para ciertas tareas específicas según la normativa legal establecida en el Decreto Ejecutivo 2393 expresado en Tabla 6.4 como se muestra a continuación:

**Tabla 6.4** Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares [21]

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 Luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 Luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 Luxes	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.
200 Luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 Luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado, torneado, dibujo.
1000 Luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

### **6.11.2 Desarrollo (identificación, medición y evaluación del riesgo por iluminación)**

Aplicación de las siguientes fichas:



**Tabla 6.5** Aplicación ficha No.1 en el área de producción, procesos de maquinado


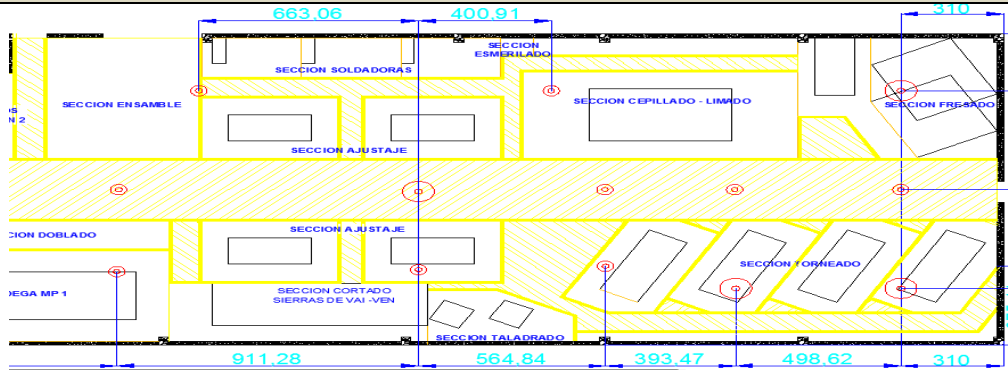
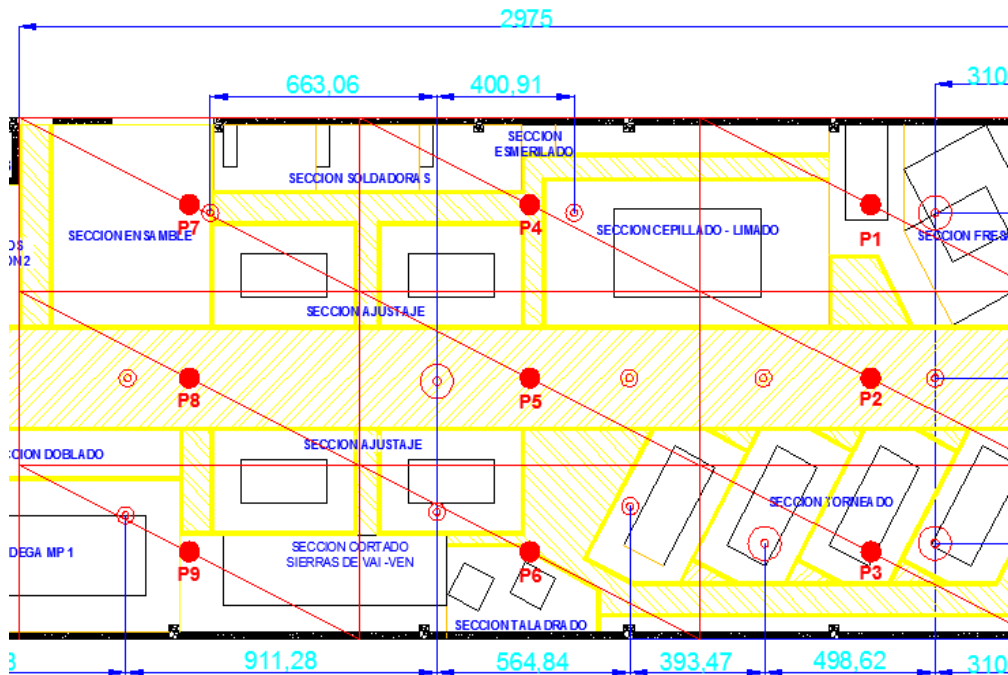
FICHA No 1						
INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPÍN			<b>Lugar:</b> Ambato, Provincia: Tungurahua			
<b>Fecha:</b> 15 de abril del 2014		<b>Día:</b> 11:00		<b>Noche:</b> No aplica		
<b>Condiciones Atmosféricas:</b> Jornada 1: Temperatura: 18 °C mañana, 23°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 12°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos y chubascos Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado Fuente: <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a>						
<b>Área:</b> Planta de producción <b>Procesos:</b> Maquinado (Torneado, fresado, limado, armado)						
1. Condiciones del Área:						
1.1 Descripción del Área:			Fotografía: 			
La planta de producción no posee separaciones ni lugares cerrados, además se aprovecha la luz natural tanto con la Instalación de ventanas y tragaluces en la cubierta. Se mantiene el orden y limpieza con respecto a todos los puestos de trabajo						
<b>1.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 30 Ancho W (m): 14 Altura H <sub>M</sub> (m):5,0						
1.3. Plano del área con distribución de Luminarias:						
						
1.4. Datos Generales de Luminaria						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria	Marca Luminaria	de	Potencia		
13	Lámpara Incandescente – carcasa industrial aluminio vidrio	SYLVANIA		400 W, 250 W		
No defectuosas	Posición relativa al techo	Colgante		<input checked="" type="checkbox"/>		
1		Empotrada		<input checked="" type="checkbox"/>		
1.5. Condiciones del lugar o plano de trabajo						
Descripción	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes	Concreto	Durazno	Liso	X		
Techo	ETERNIT	Gris	Porosa	X		
Piso	Concreto	Gris	Poroso		X	
Superficie de trabajo	Mesas: Madera	Gris	Porosa			X
Equipo o máquina	Acero	Plata	Liso		x	
Descripción de la iluminación local o complementaria:						
Existe iluminación local para las áreas de torneado, fresado, limado, taladrado						
Así como también complementaria focalizada en uno de los tornos						
Estudios Realizados anteriormente SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>						
<b>Elaborado por:</b> Ing. Víctor Espín				<b>Revisado por:</b>		

Tabla 6.6 Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
Empresa: MAQUINARIAS ESPIN			Sección: Producción			
Dimensiones del Salón: Longitud L (m) : 30 Ancho W (m): 14 Altura H <sub>M</sub> (m):4,5						
Equipo Usado: Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)						
Precisión del espectro: ≤6% CLASE: B (DIN5032-7)						
Respuesta del coseno: ≤2%						
C = 30 * 14 / 5,0 (30+14) = 420/220 = 1,90 No de puntos: 9						
Puntos de medición:						
						
Número de Muestras: 54 ≥ 26 (OK)						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida
P1 (lux)	11:00 1276	14:00 1442	10:00 444	15:00 1409	9:00 1729	16:00 1330
P2 (lux)	11:05 571	14:05 834	10:05 420	15:05 826	9:05 767	16:05 405
P3 (lux)	11:10 516	14:10 789	10:10 420	15:10 401	9:10 798	16:10 399
P4 (lux)	11:15 1313	14:15 1147	10:15 527	15:15 1452	9:15 1798	16:15 1185
P5 (lux)	11:20 830	14:20 861	10:20 416	15:20 882	9:20 901	16:20 512
P6 (lux)	11:25 655	14:25 649	10:25 499	15:25 568	9:25 808	16:25 346
P7 (lux)	11:30 1033	14:30 405	10:30 323	15:30 416	9:30 637	16:30 238
P8 (lux)	11:35 669	14:35 613	10:35 335	15:35 525	9:35 884	16:35 328
P9 (lux)	11:40 853	14:40 606	10:40 536	15:40 534	9:40 977	16:40 433
Promedio (LUX)	857,33	734,6	435,55	779,22	1033,2 2	575,11

El método aplicado se puede observar en las Figuras 6.3 y 6.4



Figura 6.3 Punto-muestra iluminación



Figura 6.4 Posición del luxómetro para medición de iluminancia general

Tabla 6.7 Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo de operador de torno





FICHA No. 3								
Medida de iluminación por puesto de trabajo								
Puesto de Trabajo: Operador de torno								
Fecha: 14 de Abril de 2014.								
Hora: 08:00 a 16:00; Duración de la medición: 5min								
Máquina	Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3		PROMEDIO LUX
		Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida	
Torno 1	T1 (lux)	625	351	643	491	1276	208	599
Torno 2	T2 (lux)	818	371	683	474	1145	303	632.33
Torno 3	T3 (lux)	687	330	659	610	1534	278	683
Torno 4	T4 (lux)	702	245	635	470	703	227	497
Fotografías:								
Torno 1			Torno 2					
								
Torno 3			Torno 4					
Figura No.1 								

Tabla 6.8 Aplicación ficha No.1 en el área de producción, procesos de ajustaje


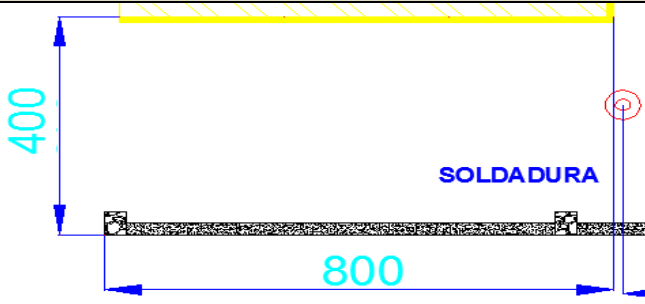
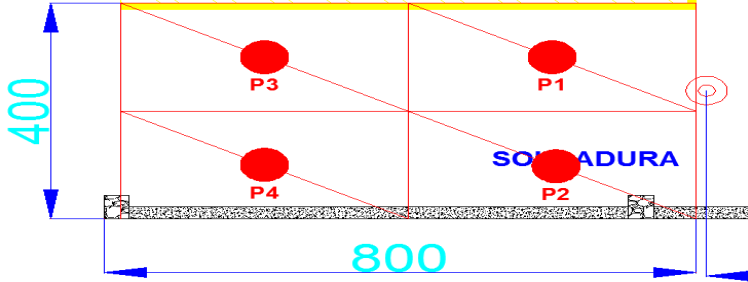


FICHA No 1						
INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
Empresa: MAQUINARIAS ESPÍN			Lugar: Ambato, Provincia: Tungurahua			
Fecha: 15 de abril del 2014		Día: 11:00		Noche: No aplica		
<b>Condiciones Atmosféricas:</b> Jornada 1: Temperatura: 19 °C mañana, 22°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 18°C, mañana, 21°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado Fuente: <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a>						
Área: Planta de producción Procesos: Ajustaje						
<b>2. Condiciones del Área:</b>						
<b>2.1 Descripción del Área:</b> La planta de producción no posee separaciones ni lugares cerrados, Además se aprovecha la luz natural tanto con la instalación de ventanas y tragaluces en la cubierta. Se mantiene el orden y limpieza con respecto a todos los puestos de trabajo						Fotografía: 
<b>2.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 8 Ancho W (m): 4 Altura H <sub>M</sub> (m):4						
<b>2.3. Plano del área con distribución de Luminarias:</b>						
						
<b>2.4. Datos Generales de Luminaria</b>						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria	Marca de Luminaria	Potencia			
1	Lámpara Incandescente – carcasa industrial aluminio vidrio	SYLVANIA	250 W			
No Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	Colgante	<input checked="" type="checkbox"/>			
0		Empotrada	<input type="checkbox"/>			
<b>2.5. Condiciones del lugar o plano de trabajo</b>						
Descripción	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes	Concreto	Durazno	Liso	X		
Techo	ETERNIT	Gris	Porosa	X		
Piso	Concreto	Gris	Poroso		X	
Superficie de trabajo	Mesas: Madera	Gris	Porosa			X
Equipo o máquina	Acero	Plata	Liso		X	
Descripción de la iluminación local o complementaria:						
Existe iluminación local para el área de soldadura.						
Estudios Realizados anteriormente SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>						
Elaborado por: Ing. Víctor Espín			Revisado por:			

Tabla 6.9 Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso de ajustaje

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
Empresa: MAQUINARIAS ESPIN			Sección: Ajustaje			
Dimensiones del Salón: Longitud L (m) : 8 Ancho W (m): 4 Altura H <sub>M</sub> (m):2,5						
Equipo Usado: Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)						
Precisión del espectro: ≤6% CLASE: B (DIN5032-7)						
Respuesta del coseno: ≤2%						
C = 8 * 4 / 4 (8+4) = 32/128 = 0,25 No de puntos: 4						
Puntos de medición:						
						
Número de Muestras: 24 (OK)						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida
P1 (lux)	11:00 593	14:00 351	10:00 558	15:00 457	9:00 874	16:00 238
P2 (lux)	11:05 198	14:05 149	10:05 251	15:05 314	9:05 534	16:05 191
P3 (lux)	11:10 496	14:10 258	10:10 397	15:10 372,6	9:10 913	16:10 174,7
P4 (lux)	11:15 237	14:15 157.6	10:15 219	15:15 225,3	9:15 491	16:15 184
<b>PROMEDIO (LUX)</b>	<b>381,00</b>	<b>228,90</b>	<b>365,25</b>	<b>342,25</b>	<b>703,00</b>	<b>196,92</b>
Método:						
Fotografía No1: Punto-muestra						
Fotografía No2: Posición del luxómetro para medición de iluminancia general						
						


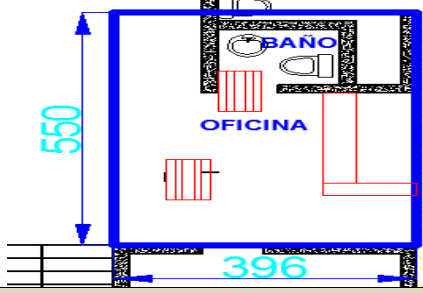
**Tabla 6.10** Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo de operador de fresadora

FICHA No. 3							
Medida de iluminación por puesto de trabajo							
Puesto de Trabajo: Operario de máquina Fresadora Fecha: 17 de Abril de 2014. Hora: 08:00 a 16:00, Duración de la medición: 5min. Condiciones Climáticas: Jornada 1: Temperatura: 18 °C mañana, 23°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 12°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos y chubascos Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado Fuente: <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a>							
Máquina	Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
		Día medida	Tarde Medida	Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde Medida
Fresa 1	F1 (lux)	1130	582	356,2	910	1674	596
Fresa 2	F2 (lux)	1019	501	269,8	588	1023	562
Promedio (LUX)		FRESA 1: 874,70		FRESA 2: 810,46			
Fotografías:							
							
Fotografía No 2: Fresa 2				Fotografía No 1: Fresa 1			

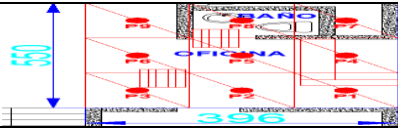

**Tabla 6.11** Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo de operador de limadora

FICHA No. 3							
Medida de iluminación por puesto de trabajo							
Puesto de Trabajo: Operario de Máquina Limadora Fecha: 17 de Abril de 2014. Hora: 08:00 a 16:00, Duración de la medición: 5min. Condiciones Climáticas: Jornada 1: Temperatura: 18 °C mañana, 23°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a> Jornada 2: Temperatura: 12°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos y chubascos <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a> Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a>							
Máquina	Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
		Día medida	Tarde Medida	Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde Medida
Limadora	L1 (lux)	1003	656	600	721	1219	595
Promedio (LUX)		LIMADORA: 799					
Fotografías:							
							
Fotografía No. 1: Limadora							


**Tabla 6.12** Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso administrativo contable

FICHA No 1						
INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPÍN			<b>Lugar:</b> Ambato, Provincia: Tungurahua			
<b>Fecha:</b> 17 de abril del 2014		<b>Día:</b> 11:00		<b>Noche:</b> No aplica		
<b>Condiciones Atmosféricas:</b> Jornada 1: Temperatura: 17 °C mañana, 22°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 18°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos Jornada 3: Temperatura: 14° C, mañana, 18° C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Fuente: <a href="http://www.accuwater.com">www.accuwater.com</a>						
<b>Área:</b> Planta de producción			<b>Procesos:</b> Administración y Contabilidad			
<b>3. Condiciones del Área:</b>						
<b>2.1 Descripción del Área:</b> El área administrativa no posee separaciones, Posee ingreso luz natural en la parte posterior como frontal a la oficina. El trabajador está situado con vista al frente para evitar deslumbramiento y reflejo en la pantalla visual digital					<b>Fotografía:</b> 	
<b>3.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 5,5			<b>Ancho W (m):</b> 4		<b>Altura H<sub>M</sub> (m):</b> 1,4	
<b>3.3. Plano del área con distribución de Luminarias:</b>						
						
<b>3.4. Datos Generales de Luminaria</b>						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria		Marca de Luminaria		Potencia	
4	Lámpara fluorescente con reflector de aluminio.		SYLVANIA		40 W	
No Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo		Colgante		<input type="checkbox"/>	
2			Empotrada		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>3.5. Condiciones del lugar o plano de trabajo</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Material</b>	<b>Color</b>	<b>Textura</b>	<b>Limpia</b>	<b>Media</b>	<b>Sucia</b>
Paredes	Madera	Marrón	Liso	X		
Techo	Cielo Raso	Café	Liso	X		
Piso	Madera	Marrón	Poroso	X		
Superficie de trabajo	Escritorio: Madera	Café	Liso	X		
Equipo o máquina	No aplica	No aplica	No Aplica	X		
Descripción de la iluminación local o complementaria: Existe iluminación local artificial sobre el escritorio o lugar de trabajo administrativo Que al momento necesita ser reparado, frente al puesto se encuentra otra fuente De iluminación en buen estado.						
Estudios Realizados anteriormente			SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Elaborado por:</b> Ing. Víctor Espín			<b>Revisado por:</b>			

**Tabla 6.13** Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso administrativo

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPIN			<b>Sección:</b> Administrativo			
Dimensiones del Salón: Longitud L (m) : 5,5 Ancho W (m): 4 Altura H <sub>M</sub> (m):1,4						
<b>Equipo Usado:</b> Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)						
Precisión del espectro: ≤ 6% CLASE: B (DIN5032-7)						
Respuesta del coseno: ≤ 2%						
C = 5,5 * 4 / 1,4 (5,5+4) = 22/13,3 = 1,6 <b>No de puntos:</b> 9						
<b>Puntos de medición:</b>						
						
Número de Muestras: 54 ≥ 26 (OK)						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida
P1 (lux)	11:00 71,4	14:00 61	10:00 47,1	15:00 74	9:00 120,6	16:00 53,9
P2 (lux)	11:05 124,1	14:05 101,2	10:05 105,1	15:05 118,90	9:05 109,6	16:05 82,9
P3 (lux)	11:10 224,8	14:10 181,3	10:10 318,9	15:10 184,90	9:10 210,9	16:10 221,90
P4 (lux)	11:15 93,4	14:15 66,6	10:15 87,6	15:15 77,1	9:15 78,6	16:15 65,1
P5 (lux)	11:20 165	14:20 156	10:20 175,0	15:20 150,00	9:20 161,3	16:20 161,4
P6 (lux)	11:25 327,6	14:25 313,5	10:25 355,8	15:25 245,70	9:25 317,5	16:25 272,5
P7 (lux)	11:30 177,8	14:30 44,7	10:30 145,5	15:30 57,5	9:30 73,7	16:30 41,4
P8 (lux)	11:35 287,2	14:35 69,9	10:35 126,6	15:35 73,8	9:35 129	16:35 65,8
P9 (lux)	11:40 161,8	14:40 141,8	10:40 114,6	15:40 131,3	9:40 219,9	16:40 177,1
<b>PROMEDIO (LUX)</b>	<b>181,45</b>	<b>126,22</b>	<b>164,02</b>	<b>123,68</b>	<b>157,90</b>	<b>126,88</b>
Método:	Punto de muestreo 					
Fotografía No1 Posición del luxómetro para medición de iluminancia general y ubicación de puntos de muestreo.						



**Tabla 6.14** Aplicación Ficha No. 3 en el puesto de trabajo administrativa contable

FICHA No. 3							
Medida de iluminación por puesto de trabajo							
Puesto de Trabajo: Administrativa – Contadora							
Fecha: 17 de Abril de 2014.							
Hora: 08:00 a 16:00, Duración de la medición: 5min							
Puesto/Lugar	Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
		Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida
Escritorio	T1 (lux)	234,8	187,4	138	146,7	143	216,2
Promedio		177,68(LUX)					
Fotografías:							
							
Fotografía No 1: Puesto de Trabajo Administrativa – Contadora							




	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>



**Tabla 6.15** Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso bodega 2

INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPIN			<b>Lugar:</b> Ambato, Provincia: Tungurahua			
<b>Fecha:</b> 15 de abril del 2014			<b>Día:</b> 11:00		<b>Noche:</b> No aplica	
<b>Condiciones Atmosféricas:</b> Jornada 1: Temperatura: 18 °C mañana, 23°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 12°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos y chubascos Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado Fuente: <a href="http://www.acquwater.com">www.acquwater.com</a>						
<b>Área:</b> Planta de producción			<b>Procesos:</b> Bodega 2			
4. Condiciones del Área:						
<b>2.1 Descripción del Área:</b> El área de bodega ocupa un espacio pequeño en el que alberga distintos insumos y herramientas, en el mismo sector no existe un puesto de trabajo fijo.					<b>Fotografía:</b> 	
<b>4.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 3,2 Ancho W (m): 1,7 Altura H <sub>M</sub> (m):1,4						
4.3. Plano del área con distribución de Luminarias:						
						
4.4. Datos Generales de Luminaria						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria		Marca de Luminaria		Potencia	
1	Lámpara fluorescente				30 W	
No Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo		Colgante		<input type="checkbox"/>	
0			Empotrada		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.5. Condiciones del lugar o plano de trabajo						
Descripción	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes	Concreto	Gris	Poroso		X	
Techo	Concreto	Gris	Poroso	X		
Piso	Concreto	Gris	Poroso		X	
Superficie de trabajo						
Equipo o máquina						
Descripción de la iluminación local o complementaria: Ninguna						
Estudios Realizados anteriormente			SI	NO	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Elaborado por:</b> Ing. Víctor Espín			<b>Revisado por:</b>			


**Tabla 6.16** Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso bodega 2

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPIN			<b>Sección:</b> Bodegas			
<b>Dimensiones del Salón:</b> Longitud L (m) : 3,2 Ancho W (m): 1,7 Altura H <sub>M</sub> (m):1,4						
<b>Equipo Usado:</b> Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)						
Precisión del espectro: ≤6% CLASE: B (DIN5032-7)						
Respuesta del coseno: ≤2%						
$C = 3,2 * 1,7 / 1,4 (3,2+1,7) = 5,44/6,86 = 0,79$ <b>No de puntos:</b> 4 (no corresponde)						
A un lado mínimo de 1m o área de 1m <sup>2</sup> Número de Muestras:6						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida
Bodega2 (lux)	11:00 41,5	14:00 49,4	10:00 44,7	15:00 52,9	9:00 52,0	16:00 47,4
<b>PROMEDIO (LUX)</b>	<b>41,5</b>	<b>49,4</b>	<b>44,7</b>	<b>52,9</b>	<b>52,0</b>	<b>47,4</b>
Método:						
						
Fotografía No1: Punto-muestra Bodega 2						

**Tabla 6.17** Aplicación ficha No.1 en el área de producción, proceso bodega 1

INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPIN			<b>Lugar:</b> Ambato, Provincia: Tungurahua			
<b>Fecha:</b> 15 de abril del 2014			<b>Día:</b> 11:00		<b>Noche:</b> No aplica	
<b>Condiciones Atmosféricas:</b> Jornada 1: Temperatura: 18 °C mañana, 23°C Tarde, Clima: Parcialmente nublado Jornada 2: Temperatura: 12°C, mañana, 20°C Tarde, Clima: Intervalos nubosos y chubascos Jornada 3: Temperatura: 15° C, mañana, 21° C Tarde, Clima: Mayormente nublado Fuente: <a href="http://www.acquwater.com">www.acquwater.com</a>						
<b>Área:</b> Planta de producción <b>Procesos:</b> Bodegas						
<b>5. Condiciones del Área:</b>						
<b>2.1 Descripción del Área:</b> El área de bodega ocupa un espacio pequeño en el que alberga distintos insumos y herramientas, en el mismo sector no existe un puesto de trabajo fijo.					<b>Fotografía:</b> 	
<b>5.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 4 Ancho W (m): 3 Altura H <sub>M</sub> (m):1,4						
<b>5.3. Plano del área con distribución de Luminarias:</b>						
						
1.2. Datos Generales de Luminaria						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria	Marca de Luminaria	Potencia			
1	Lámpara fluorescente		30 W			
No Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo	Colgante	<input type="checkbox"/>			
0		Empotrada	<input checked="" type="checkbox"/>			
1.3. Condiciones del lugar o plano de trabajo						
Descripción	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes	Concreto	Amarillo	Liso	X		
Techo	Concreto	Blanco	Poroso	X		
Piso	Baldosa	Blanco	Liso	X		
Superficie de trabajo						
Equipo o máquina						
Descripción de la iluminación local o complementaria: Ninguna						
Estudios Realizados anteriormente SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>						
<b>Elaborado por:</b> Ing. Víctor Espín			<b>Revisado por:</b>			

**Tabla 6.18** Aplicación Ficha No. 2 en el área de producción proceso bodega 1

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
<b>Empresa:</b> MAQUINARIAS ESPIN			<b>Sección:</b> Producción			
<b>Dimensiones del Salón:</b> Longitud L (m) : 4 Ancho W (m): 3 Altura H <sub>M</sub> (m):1,4						
<b>Equipo Usado:</b> Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)						
Precisión del espectro: ≤6% CLASE: B (DIN5032-7)						
Respuesta del coseno: ≤2%						
$C = 4 * 3 / 1,4 (4+3) = 12/9,8 = 1,22$ <b>No de puntos:</b> 9 (no corresponde) a un lado mínimo de 1m o área de 1m <sup>2</sup>						
<b>Puntos de medición:</b>						
Número de Muestras:6						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida
BodegaMP1 (lux)	11:00 159	14:00 300,6	10:00 121,3	15:00 141,8	9:00 189	16:00 185,6
<b>PROMEDIO (LUX)</b>	<b>159,00</b>	<b>300,60</b>	<b>121,30</b>	<b>141,80</b>	<b>189,00</b>	<b>185,60</b>
Método:						
						
Fotografía No1: Punto-muestra Bodega MP1						

### Evaluación por puesto de trabajo

**Tabla 6.19** Ficha No. 4 Evaluación de iluminación por puesto de trabajo

FICHA No 4								
EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN POR PUESTO DE TRABAJO								
Empresa: MAQUINARIAS ESPÍN				FECHA: 5 de Mayo de 2014				
Equipo utilizado: EXTECH HD450				Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)				
PUESTO DE TRABAJO	DE	ALTURA SOBRE EL PISO (m)	PROMEDIO LUX	FACTOR DE UNIFORMIDAD	RANGO RECOMENDADO D.E. 2393 (lux)	ACTIVIDAD SIMILAR DE 2393	CUMPLIMIENTO	
							C	NC
OPERARIO TORNO 1		0,85	599,00	No aplica	500	Torneado	X	
OPERARIO TORNO 2		0,85	632,33	No aplica	500	Torneado	X	
OPERARIO TORNO 3		0,85	683,00	No aplica	500	Torneado	X	
OPERARIO TORNO 4		0,85	497,00	No aplica	500	Torneado		X
FRESA 1		0,85	874,70	No aplica	500	Fresado	X	
FRESA 2		0,85	810,96	No aplica	500	Fresado	X	
LIMADORA		0,85	799,00	No aplica	500	Limado	X	
CONTABILIDAD		0,85	177,68	No aplica	300	Contabilidad		X

\* C = Cumple; NC = No cumple

\* Nota: Plano de visualización: Horizontal

**Tabla 6.20** Ficha No. 5 Evaluación de iluminación por áreas de trabajo

FICHA No 5					
EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN POR ÁREA DE TRABAJO					
Empresa: MAQUINARIAS ESPÍN			FECHA: 5 de Mayo de 2014		
Equipo utilizado: EXTECH HD450			Precisión: +/- 10% Escala: 400 – 400k (lux)		
AREAS DE TRABAJO	DÍA				OBSERVACIONES
	MAÑANA (LUX)	F.U. D.E. 2393	TARDE (LUX)	F.U. D.E. 2393	
PRODUCCIÓN	857,33	0,90	734,60	0,94	
	435,55	0,57	779,26	0,89	
	1033,22	0,75	575,11	0,82	
PROMEDIO (LUX)	775,33	75%	696,32	100%	Distribución adecuada
SOLDADURA	381,00	0,78	228,90	0,89	
	365,25	0,75	342,25	0,75	
	703,00	0,68	196,92	0,76	
PROMEDIO (LUX)	483,08	75%	256,02	100%	Distribución adecuada
CONTABILIDAD	181,45	0,92	126,22	0,99	
	164,02	0,97	123,68	0,98	
	157,90	0,94	126,88	0,98	
PROMEDIO (LUX)	167,79	100%	125,59	100%	Distribución adecuada
BODEGA MP1	159,00	0,98	300,60	0,70	
	121,30	0,77	141,80	0,67	
	189,00	0,82	185,6	0,88	
PROMEDIO (LUX)	156,43	100%	209,33	75%	Distribución adecuada
BODEGA 2	41,50	0,90	49,40	0,97	
	44,70	0,97	52,90	0,95	
	52,00	0,88	47,40	0,93	
PROMEDIO (LUX)	46,06	100%	50,66	100%	Distribución adecuada

\* F.U. (Factor de uniformidad para calidad de iluminación en medio general): Cuando el 75% o más de los puntos se encuentren dentro del rango, indica que los niveles de iluminación son uniformes en el salón, es decir hay una adecuada distribución de la luz.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>

### 6.11.3 Análisis y discusión de resultados obtenidos en mediciones de iluminación

En la Tabla 6.19 Ficha No.4 se obtiene el valor de evaluación del riesgo por iluminación de 497, que en comparación con los valores permitidos no supera el valor de 500 luxes para una actividad de torneado, siendo una diferencia de 3 luxes en el puesto de trabajo “Operario de Torno”, tal valor pudo ser afectado por las condiciones climáticas en los días seleccionados aleatoriamente debido a que presentaba climas con las siguientes características “Nubosos y Chubascos”, “Mayormente Nublado” y “Parcialmente Nublado” oscilando temperaturas de 18°C a 15°C ( ver Tabla 6.1 Ficha No 2 – área de producción), en el instante de las mediciones. Para evitar la falta de iluminación se recomienda en las jornadas que presenten climas nublados utilizar la fuente de iluminación artificial y para mayor comodidad en el trabajador puede instalarse iluminación focalizada.

Para el puesto de trabajo “Secretaria- Jefe de diseño” perteneciente a la sección administrativa, en el momento de las mediciones presentaba defectos en una de las fuentes de iluminación lo que afecta al valor de iluminancia determinado de 177,68 luxes que al comparar con los niveles de iluminación correspondiente en el Decreto Ejecutivo 2393 según la actividad referente a “contabilidad - diseño” no supera el valor de 300 luxes, por lo que se recomienda realizar el mantenimiento oportuno de la iluminación en el lugar de trabajo y realizar una nueva medición para verificar el estado de luminancia. También se recomienda instalar una fuente lumínica artificial focalizada para evitar deslumbramiento.

En el análisis de los medios generales como se determina en la Tabla 6.20 Ficha No. 5, se puede establecer que tanto en la planta de producción, bodegas y el departamento administrativo cuenta con una eficiente uniformidad siendo de igual valor o superando el 75% de los valores registrados del F.U. con valores superiores a 0,7 como lo exige el Decreto Ejecutivo 2393, el valor determinado corresponde a la medición de la distribución de la luz natural evitando el encendido de luminarias artificiales debido a la jornada laboral establecida por la organización siendo importante acentuar que no existe jornadas nocturnas en este centro de trabajo.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: DEFICIENTE ILUMINACIÓN</b>

### *Determinación de la dosis*

Del valor mencionado se establece el nivel de dosis de acuerdo al tipo de actividad los que se determina con la ecuación:

$$D = \frac{\text{Valor establecido en el DE 2393}}{\text{Valor evaluado}} \quad (6.5)$$

$$D = \frac{300 \text{ lux}}{177.68 \text{ lux}} = 1.68 > 1$$

#### **6.11.4 Medidas correctivas en iluminación deficiente**

Las medidas correctivas se desarrollan en el área administrativa contable por ser una de las áreas que no cumplen con la normativa local y un valor mayor a 1 de la dosis determinada, de acuerdo a las actividades desarrolladas se considera de alta importancia el diseñar una redistribución de luminarias con la ayuda de procedimientos estandarizados y su simulación con software especializado para el diseño correcto del lugar de trabajo que permitirá determinar la eficiencia del diseño propuesto.

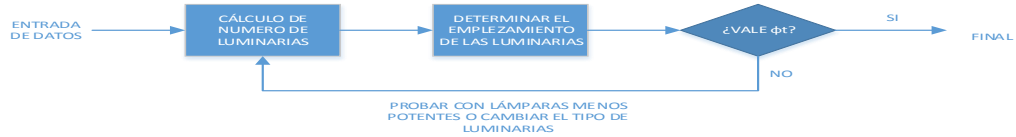
#### **6.11.5 Diseño de iluminación del puesto de trabajo: Administrativo – Contable**

El cálculo de los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado de interiores es bastante sencillo. A menudo basta con obtener el valor medio del alumbrado general usando el método de los lúmenes. Para los casos en que requiramos una mayor precisión o se necesite conocer los valores de las iluminancias en algunos puntos concretos como pasa en el alumbrado general localizado o el alumbrado localizado se recurre al método del punto por punto.

#### **Método de los lúmenes**

La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

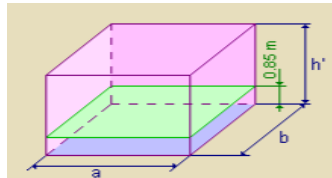
El proceso a seguir se puede explicar mediante el diagrama de bloques de la Figura 6.5:



**Figura 6.5** Diagrama de bloques del método de lúmenes

### *Datos de entrada*

Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente de 0.85 m (Figura 6.6).



**Figura 6.6** Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo

### *Cálculo del índice del local (C o IC)*

Se determina con la ecuación 6.1 de este capítulo para lo cual se considera las dimensiones de esta área como:

- Largo  $L= 5.5\text{m}$
- Ancho  $A=4\text{m}$
- Altura desde el plano de trabajo  $H=1.4\text{m}$

Cuando se aplica la ecuación se obtiene

$$C= 1.65$$

De acuerdo a este resultado se compara con la Tabla del anexo H7 se obtiene que el número de puntos son:

$$N=9$$

*Coefficiente de reflexión*

Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no se dispone de ellos, se puede tomarlos de la Tabla 6.21

**Tabla 6.21** Valor de reflexión para techo, paredes y suelo[41]

	COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN
<b>TECHO</b>	Blanco o muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
<b>PEREDES</b>	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
<b>SUELO</b>	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

En su defecto se utiliza 0.3 para el techo (madera), paredes medio 0.3 (madera) suelo 0.1 oscuro (madera)

*Factor de utilización*

Se determina el factor de utilización ( $\eta_{CU}$ ) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas se encuentra para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa es necesario interpolar.

**Tabla 6.22** Factor de utilización[41]

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local K	Factor de utilización $\eta$								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.15	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.28	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.66	.52	.60	.56	.52	.58	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Con  $k = IC = 9$  y los valores de reflexión de 0.3 para el techo, paredes 0.3 e interpolando con los datos de la Tabla 6.22 se obtiene un valor de:

$$\eta = 0.685$$

### **Factor de mantenimiento**

Determinar el factor de mantenimiento (fm) o conservación de la instalación. Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual se puede tomar los valores de la Tabla 6.23:

**Tabla 6.23** Factor de mantenimiento para luminarias

AMBIENTE	FACTOR DE MANTENIMIENTO (fm)
LIMPIO	0.8
SUCIO	0.6

Por las condiciones del lugar se considera un factor de 0.6

### **Cálculo del flujo luminoso total necesario**

Para ello se aplica la ecuación 6.6

$$\Phi_T = \frac{E \times S}{\eta \times f_m} \quad (6.6)$$

Donde:

$\Phi_T$  es el flujo luminoso total

E es la iluminancia media deseada

S es la superficie del plano de trabajo

$\eta$  es el factor de utilización

fm es el factor de mantenimiento

Si se considera según el DE 2393 que la luminancia media deseada es de 300 lux y al aplicar la ecuación 6.6 se obtiene

$$\Phi_T = \frac{300 \text{ lux} \times 5.5 \text{ m} \times 4 \text{ m}}{0.685 \times 0.6} = 16058.4 \text{ lúmenes}$$



### *Cálculo del número de luminarias*

Se utiliza la ecuación 6.7

$$N = \frac{\Phi_T}{n \times \Phi_L} \quad (6.7)$$

Donde:

N número de luminarias

$\Phi_T$  es el flujo luminoso total

$\Phi_L$  es el flujo luminoso por luminaria (seleccionado de anexo H8 lámpara fluorescente compacta doble 25W  $\Phi_L = 1500$  lúmenes)

n es el número de lámpara por luminaria

El número de luminaria es:

$$N = \frac{16058.4}{2 \times 1500} = 5.35 \approx 6 \text{ redondeado por exceso}$$

### *Emplazamiento de las luminarias*

Una vez calculado el número mínimo de lámparas y luminarias se procede a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N \times \text{ancho}}{\text{Largo}}} \quad (6.8)$$

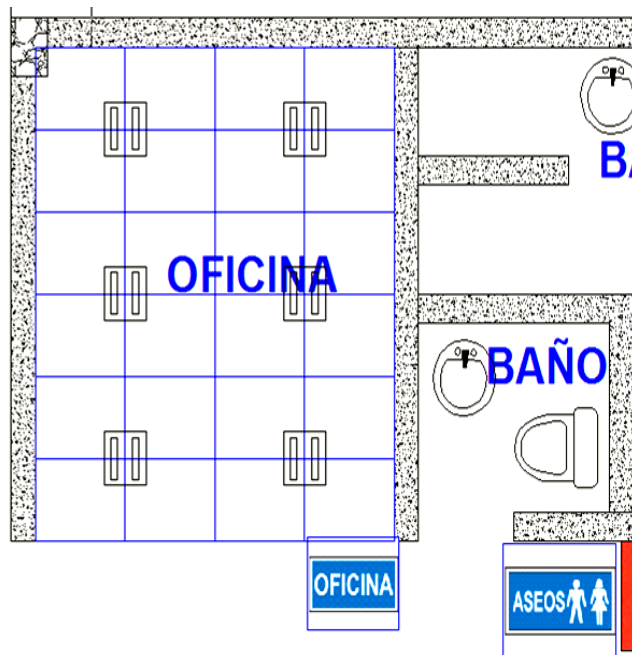
$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \frac{\text{Largo}}{\text{Ancho}} \quad (6.9)$$

Con  $N = 5.35$  se reemplaza en las ecuaciones (6.8) y (6.9) se obtiene:

$$N_{\text{ancho}} = 2.08 \approx 2$$

$$N_{\text{largo}} = 2.87 \approx 3$$

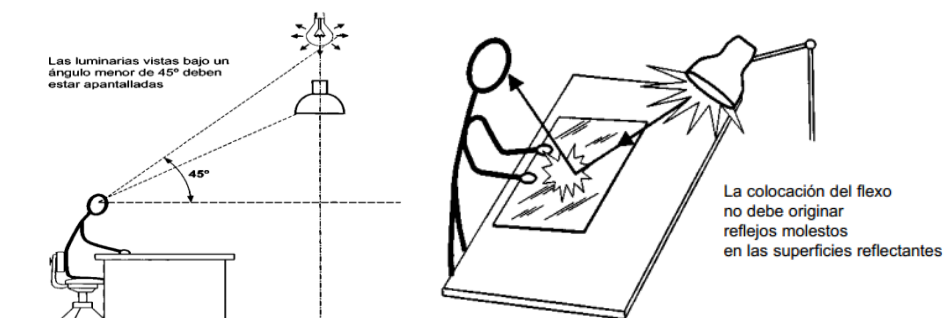
*Esquema de distribución de luminarias:*



**Figura 6.7** Redistribución de luminarias

*Deslumbramientos*

Para evitar deslumbramiento se debe utilizar luminarias cuyo apantallamiento impida ver el cuerpo brillante de las lámparas desde la posición normal de trabajo, situando las lámparas fuera del campo visual del trabajador. Siendo el caso del puesto de trabajo “Secretaria- Jefe de diseño” se determina que utiliza una pantalla visual digital por lo que en el caso de optar por implementar una fuente focalizada se debe utilizar artefactos de baja luminancia, por lo que la colocación de un flexo no debe generar reflejos molestos como se muestra en la figura.



**Figura 6.8** Recomendaciones para evitar deslumbramiento

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

### **6.11.6 Factor de riesgo: Ruido**

#### **Objetivo General**

Identificar, medir y evaluar el riesgo por ruido en los ambientes y puestos laborales de la microempresa Maquinarias Espín mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional e internacional legalmente reconocidas.

#### **Objetivos específicos**

- Medir el ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo de la empresa MAQUINARIAS ESPÍN
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393.
- Desarrollar propuestas ingenieriles para el control del ruido en los puestos de trabajo que no cumplen con la normativa establecida.

#### **Introducción**

El ruido está presente en cualquier sociedad moderna. Todos los medios de transporte, las plantas industriales, los transformadores eléctricos, los sistemas de aire acondicionado y de calefacción, etc., producen ruido.

Resulta paradójico que el avance en los sistemas de generación energética, asociado al progreso social y tecnológico, conlleve el deterioro del ambiente acústico que nos rodea. Sin embargo, controlar, y en su caso reducir el ruido, es un reto tecnológico importante, por la complejidad temporal, frecuencial, y espacial que presenta. Por esto se realizan evaluaciones del nivel de ruido con el fin de dar a conocer tanto al empleador como al trabajador la referencia de ruido por actividad en el puesto de trabajo así como el cumplimiento hacia la normativa legal vigente para establecer medidas de control.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

### **Antecedentes:**

Maquinarias Espín es una microempresa con calificación artesanal que desarrolla trabajos de maquinado como: torneado, fresado, limado y demás actividades afines para la construcción de diversas máquinas y herramientas trabajo en distintos campos de la industria. En el año 2014 la organización desarrolla el diagnóstico inicial de riesgos para establecer controles en Seguridad y Salud Ocupacional; estudio que sirve de línea base para identificar el riesgo por ruido en distintas actividades del proceso productivo. Además la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales.

En la línea base se ha utilizado varios instrumentos de evaluación cualitativa lo cual determina que los puestos de trabajo identificados con la presencia de ruido son: ajustador, tornero – cepillador y fresador, siendo importante su evaluación en base a métodos confiables de medición para determinar acciones correctivas adecuadas.

### **Metodología**

Requisitos y procedimiento de ensayo:

#### ***Requisito legal.***

- A nivel de la Legislación Ecuatoriana no cuenta con un reglamento técnico para la evaluación del riesgo por ruido en ambientes de trabajo, por lo que sujetos a la Resolución CD 333 del IESS, menciona que para el desarrollo de la Gestión Técnica en el numeral dos (2) la identificación, medición, evaluación control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo debe realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa u organización. Que en el numeral dos punto uno (2.1) correspondiente a la medición en el literal a) menciona “Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

(cuali-cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional a falta de los primeros”.

- Decreto Ejecutivo 2393 en el artículo 55, numeral seis (6). Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no exceden de 70 decibeles de ruido.

### ***Requisito Técnico***

- ISO 1996 – I- II Ruido Ambiente
- ISO 9612 – 2009 Ruido Laboral
- IEC 651–1979, IEC 804–1985 prescripciones establecidas para sonómetros
- ANSI S 1.4–1983, para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2"
- UNE-EN 61252:1998 medidores personales de exposición al ruido
- CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos personales del "tipo 2"

### **Reconocimiento o visita inicial**

El reconocimiento es una de las etapas de la higiene ocupacional que permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en todo lugar de trabajo y mediante el cual se obtiene información directa y objetiva de las condiciones que causan enfermedades profesionales y que pueden estar relacionadas con:

- Materias primas
- Producto intermedio, producto final y residuos
- Conocimiento de procesos y operaciones
- Inventario de los diferentes agentes de riesgo asociados con las operaciones y procesos
- Conocimiento de los métodos de trabajo y tareas que se realizan
- El tiempo de duración de las tareas

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

- Número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo ruido por áreas o secciones
- Antecedentes de estudios anteriores

La información señalada anteriormente es de mayor utilidad si ésta es obtenida por personas calificadas, con los conocimientos acerca de los procesos y posibles riesgos para la salud que se puedan presentar como resultado de las operaciones realizadas, manejo de sustancias, utilización de equipo y herramientas, así como los diferentes tipos de energía.

### **Actividades de terreno en reconocimiento**

Toda investigación en higiene ocupacional debe partir necesariamente con un reconocimiento del lugar de trabajo. El reconocimiento puede estar dirigido a cubrir todos los componentes del proceso, u orientado solo a una parte específica del mismo, también se acostumbra a realizar para verificar el cumplimiento de normas o de recomendaciones formuladas encaminadas a corregir condiciones insalubres observadas en visitas de inspecciones o estudios anteriores.

En el reconocimiento de lugares de trabajo, se pueden diferenciar dos tipos de actividades de terreno de acuerdo con el objetivo que se persiga en cada uno de ellos, de esta manera se planean: a) actividades de reconocimiento general y b) Actividades de reconocimiento dirigidas a un aspecto específico.

### **Procedimientos para el reconocimiento**

En la identificación de los riesgos y en particular la exposición a ruido en los lugares de trabajo, se deben cubrir todos los pasos desde la entrada de la materia prima al proceso hasta la obtención del producto final, esto requiere de la comprensión de todas las etapas del proceso, para poder estimar con alguna precisión en qué momento se genera ruido, en qué sitio y por cuánto tiempo están expuestos los trabajadores. Se necesita además prestar mucha atención a aquellas etapas del proceso en donde se puedan producir otros riesgos físicos, químicos o biológicos que puedan ser detectados sensorialmente.

En esta etapa es fundamental identificar las exigencias que imponen los diferentes turnos sean diurnos o nocturnos, así como los turnos de trabajo con más de 8 horas diarias y los periodos semanales totales de trabajo.

Todo lo anterior obliga a una planeación de las actividades a realizar.

Las personas responsables de realizar un reconocimiento, deben preparar previamente su trabajo o sea, detallar cuidadosamente los procedimientos a seguir en su ejecución. Se identifican claramente unas etapas que comprenden una serie de actividades para cumplir con un adecuado reconocimiento de los lugares de trabajo, éstos se enmarcan en tres grandes grupos a saber: a) actividades previas al reconocimiento, b) actividades durante el reconocimiento, c) actividades posteriores al reconocimiento.

### **Medición de la exposición a ruido**

Para determinar la exposición a ruido es necesario medir las variables que determinan la gravedad del riesgo como son:

- El nivel de presión sonora
- La composición espectral del ruido
- La duración de la exposición diaria
- El tipo de ruido a que se ha estado expuesto

### ***Mediciones del nivel de presión sonora***

Las mediciones del nivel de presión sonora se efectúan con un sonómetro convencional o un sonómetro integrado o con un dosímetro que cumpla con las especificaciones de la norma establecida.

### ***Mediciones de frecuencia***

Para el análisis de frecuencia se emplean analizadores en bandas de octava o de un tercio de octavas.

## Propósitos y metodología de la medición

### *Del nivel de ruido*

La medición del nivel de ruido en un lugar de trabajo debe estar dirigido a los siguientes propósitos:

- Conocer el riesgo de exposición a ruido
- Establecer las medidas de control
- Comprobar la eficacia de controles

Antes de proceder a medir los niveles de ruido, cualquiera que sea el propósito que se persigue, se debe obtener una información ordenada con la utilización de un formato (anexo I1).

### **Selección del equipo y número de puntos de medición.**

Teniendo en cuenta el objetivo de la medición y las características del sonido se seleccionan el o los equipos necesarios para su realización. A continuación en la Tabla 6.24 se presentan algunos equipos y sus usos más frecuentes que depende de la actividades realizadas en los en los puestos de trabajo considerándose fijos o de actividades variables.

Es necesario observar que los equipos deben cumplir con los requisitos de las normas internacionales en cuanto a precisión y homologación, debe tener además de tener su certificado de calibración (anexo I2) realizado por organismos competente a nivel nacional o internacional con periodo de renovación de dos años.

**Tabla 6.24** Equipos y usos frecuentes para la medición de ruido[42]

INSTRUMENTO	TIPO DE MEDIDA	USO
Sonómetro (con medidor de impacto)	- Nivel de presión sonora para los diferentes tipos de ruido en la escala de atenuación requerida.	- Evaluación de ruidos continuos e intermitentes estables, durante la jornada de trabajo. - Evaluación de ruido de impacto. - Determinación de nivel de exposición.
Sonómetro y analizador de frecuencia integrados.	-Distribución de intensidades en el espectro de frecuencias. - Nivel de presión sonora en la escala de atenuación requerida.	- Los anteriores - Espectrograma de cualquier fuente sonora. - Determinaciones para establecer métodos de control.
Dosímetro	- Nivel de presión sonora equivalente para la jornada de trabajo o parte de ella.	- Evaluar exposiciones de los trabajadores a ruido variable durante la jornada de trabajo.



En consecuencia la selección del equipo depende del tipo de ruido existente en los puestos de trabajo, cuyas características pueden ser:

a) Ruido estable

Si el ruido es estable durante un periodo de tiempo (T) determinado de la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad de dicho periodo. En caso de efectuar la medición con un sonómetro se tiene en cuenta las características mencionadas anteriormente, realizando como mínimo 4 mediciones de una duración mínima de 5 minutos cada una y obteniéndose el nivel equivalente del periodo T ( $L_{AeqT}$ ) directamente de la media aritmética.

Si la medición se efectuase con un sonómetro integrador - promediador o con un dosímetro se tendrían en cuenta, así mismo, las características descritas y se obtendría directamente el  $L_{AeqT}$ .

b) Ruido periódico

Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición debe cubrir varios periodos. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro según lo indicado anteriormente.

c) Ruido aleatorio

Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectúan con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro.

Se pueden utilizar dos métodos:

- Método directo

El intervalo de medición debe cubrir la totalidad del intervalo de tiempo considerado.

- Método de muestreo

Se efectúan diversas mediciones, de forma aleatoria, durante el intervalo de tiempo considerado. La incertidumbre asociada es función del número de mediciones efectuadas y la variación de los datos obtenidos.

#### d.) Ruido de impacto

La evaluación del ruido de impacto se efectúa, tal como exige el Real Decreto 1316/89, mediante la medición del nivel de pico, que se realiza en el momento en que se espera que la presión acústica instantánea alcance su valor máximo.

Los instrumentos empleados para medir el nivel de pico o para determinar directamente si éste ha superado los 140 dB, deben tener una constante de tiempo en el ascenso no superior a 100 microsegundos[42].

#### *Medición con el sonómetro*

Para realizar correctamente la medición del nivel sonoro con un sonómetro, éste se debe mantener separado del cuerpo del operario, pero colocándolo a la altura de su pabellón auricular. Se anotan todos los datos que aparecen y se localizan en un plano de la empresa el lugar o la máquina donde se ha realizado la medición.

#### *Medición con dosímetro*

Para realizar correctamente la medición del ruido con un dosímetro, se le instala al operario, colocándole el micrófono a la altura del pabellón auricular y se le mantiene en funcionamiento durante un tiempo T (representativo de toda la jornada laboral), admitiéndose que el resto de la jornada está sometido al mismo nivel de ruido.

#### **Mediciones para determinación del riesgo**

Para conocer el riesgo de exposición a ruido se deben realizar mediciones del nivel de presión sonora continuo equivalente  $Leq$  en ponderación A dB(A) en el

sitio de trabajo normalmente ocupado por el trabajador, a la altura del oído más expuesto, con el micrófono dirigido a cero grados con relación al eje del oído.

En presencia de operaciones con ciclos, la duración de la medición se ajusta a las características del equipo. Para operaciones con ciclos variables, la duración de la medición incluye la secuencia completa de todos los ciclos para tales casos es necesario el empleo de dosímetros personales.

### **Mediciones para determinación de métodos de control o comprobación de sistemas existentes**

En evaluaciones para la aplicación de métodos de control o la comprobación de existentes, las mediciones se realizan en sitios cercanos a las fuentes generadoras con lecturas en varios puntos y desplazamiento del micrófono alrededor de la fuente emisora.

El número mínimo de puntos fundamentales de las mediciones alrededor de los ejes de la fuente emisora es de cuatro, con lecturas por duplicado en cada punto preferiblemente en horario o días diferentes, se pueden medir puntos complementarios distribuidos alrededor de la fuente.

El número de mediciones debe ser mayor cuando las mediciones se realicen en fuentes con emisión de ruido fluctuante y/o cuando en un mismo sitio se encuentre amplias variaciones de los niveles de presión sonora.

### **Cálculos**

#### ***a.) Nivel de presión continuo equivalente ( $L_{AeqT}$ ).***

El valor del nivel equivalente de presión sonora para cada operación se calcula mediante la expresión (6.10)

$$L_{Aeq(T)} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{n=1}^{n=N} 10^{0,1 * L_{AeqT,m}} \right] dB(A) \quad (6.10)$$

#### ***b.) Nivel diario equivalente***

El valor del nivel diario equivalente de presión sonora para cada operación se calcula mediante la expresión (6.11)

$$L_{Aeq(d)} = L_{AeqT} + 10 \log \frac{T}{8} \quad (6.11)$$

**c.) Tipo de Ruido**

Se calcula mediante la diferencia entre el valor máx y mín cuyo valor es  $\leq 5$  continuo y  $>5$  es fluctuante.

**d.) Tiempo de Exposición Permitido**

Este valor se obtiene mediante la expresión (6.12) y se determina a través de la comparación con los valores del anexo I3 la cual establece el valor de nivel de presión continuo equivalente.

$$tp = \frac{8}{2^{\frac{(Leq,d-85)}{3}}} \quad (6.12)$$

**e.) Cálculo Dosis Permitida**

El valor de la dosis permitida se calcula mediante la expresión (6.13)

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n} \quad (6.13)$$

**f.) Evaluación de Riesgo**

Si la dosis es:

**D<1** Se determina riesgo Tolerable **D>1** Existe riesgo Intolerable

El riesgo es intolerable a causa de que el tiempo de exposición es mayor el permitido.

Si los niveles de exposición diaria son:

$85 \geq VA \leq 87$  VA= Valor de Acción

$VL > 87$  VL= Valor Límite

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

*g.) Incertidumbre*

Se determina en base a la NTP 950 donde establece la estrategia de medición y evaluación del ruido y de incertidumbre.

**Selección de la jornada de medición**

Para efectuar las mediciones se eligen una o más jornadas que el técnico, sobre la base de la información recibida de la empresa y de los trabajadores, considere características (o representativas) del trabajo habitual. Cuando la exposición al ruido varía sistemáticamente entre diferentes jornadas, se debería tomar como referencia el periodo semanal en lugar del diario.

**Estrategias de medición**

La necesidad de obtener una exactitud razonable en los resultados de las mediciones hace que éstas deban organizarse de forma distinta según cuales sean las condiciones del trabajo. Así, si el trabajo se realiza en un puesto fijo y sus características son relativamente estables en relación con el ruido generado, la estrategia de medición es distinta de la empleada en el caso en que el trabajador se desplace a distintas ubicaciones y en cada una de ellas se registren niveles de ruido distintos.

La tabla del anexo I5 resume las características de los tipos de trabajo a los que se adapta cada estrategia y la aplicabilidad de la misma

**6.11.7 Mediciones de la jornada completa para la microempresa Maquinarias “Espín”**

De acuerdo a las características de las actividades desarrolladas en la microempresa maquinarias “Espín” en donde no está establecido un patrón de operaciones a desarrollarse durante la jornada de trabajo es necesario establecer como metodología apropiada la de JORNADA COMPLETA, en este tipo de medición supone cubrir la totalidad del tiempo de trabajo de la jornada, incluyendo tanto los periodos más ruidosos como los más tranquilos. Lo más

práctico es, en estos casos, utilizar exposímetros personales (dosímetros). Cuando no es posible que las mediciones se extiendan a la totalidad de la jornada, deben cubrir lo máximo posible e incluir los periodos más significativos de ruido.

Al emplear periodos prolongados y utilizar dosímetros personales, este tipo de medición tiene el riesgo de incluir contribuciones falsas. La forma de contrarrestar este riesgo es disponer de buena información sobre lo que ha ocurrido durante la medición mediante la observación, la realización de mediciones prospectivas, interrogando a los trabajadores sobre las actividades realizadas y los lugares donde ha permanecido o valorando la exposición alternativamente sobre trabajadores seleccionados.

### Datos levantados con el exposímetro y cálculos de los niveles de exposición

Se debe considerar primero los datos informativos del puesto de trabajo evaluado según formatos del anexo H1 y H2 los cuales se presentan en las Tablas 6.25 y 6.26, a continuación:

**Tabla 6.25** Características del puesto de trabajo de fresador para la medición de ruido


<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	Fresador
<b>Edad</b>	24
<b>Tiempo en la empresa</b>	3
<b>Actividades desarrolladas durante la medición</b>	Preparación de la máquina Montaje de piezas para el mecanizado Puesta a punto de la herramienta Mecanizado de la pieza de trabajo Toma de mediciones Desmontaje de pieza mecanizada y montaje de nueva
<b>Fotografías :</b>	
	

Tabla 6.26 Características del puesto de trabajo de tornero - cepillador para la medición de ruido



<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	Tornero Cepillador
<b>Edad</b>	40
<b>Tiempo en la empresa</b>	15
<b>Actividades desarrolladas durante la medición</b>	Preparación de la máquina Montaje de piezas para el mecanizado Puesta a punto de la herramienta Mecanizado de la pieza de trabajo Toma de mediciones Desmontaje de pieza mecanizada y montaje de nueva
<b>Fotografías :</b>	
	

Tabla 6.27 Características del puesto de trabajo de ajustador para la medición de ruido

<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	Ajustador
<b>Edad</b>	50
<b>Tiempo en la empresa</b>	25
<b>Actividades desarrolladas durante la medición</b>	Taladrado Ensamble y Montaje de piezas para el mecanizado Pulido Enderezado Pintura Desmontaje Forja
<b>Fotografías :</b>	
	

El valor del nivel equivalente de presión sonora para cada operación se calcula mediante las expresiones (6.10) a (6.13) obteniéndose los resultados:

Tabla 6.28 Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de fresador

No.	DATE	TIME	Leq,t [dBA]	Leq,t medio [dBA]	Tiempo de exposición [h]	Tiempo permitido [h]	DOSIS	Leq,D
1	26/05/2014	05:24:21249,0 67.9	67,9	76,63	8	55,308	0,14	<b>76,63</b>
2		14:07:3593,0 67.9	67,9					
3		16:06:7133,0 71.9	71,9					
4		19:04:10673,0 77.5	77,5					
5		23:01:14213,0 77.7	77,7					
6		09:36:31906,0 81.5	81,5					
7		14:01:10639,0 80.7	80,7					
8		04:28:31879,0 73.6	73,6					
1	27/05/2014	09:12:3586,0 73.9	73,9	79,85	8	26,324	0,30	<b>79,85</b>
2		11:11:7126,0 75.7	75,7					
3		14:09:10666,0 80.0	80					
4		18:06:14206,0 79.5	79,5					
5		23:02:17746,0 81.2	81,2					
6		04:57:21286,0 80.5	80,5					
7		11:51:24826,0 83.7	83,7					
8		19:44:28366,0 81.2	81,2					
1	28/05/2014	09:04:3559,0 147.9	77,9	79,94	8	25,744	0,31	<b>79,94</b>
2		11:03:7099,0 82.3	82,3					
3		14:26:10629,0 71.6	71,6					
4		17:58:14179,0 67.9	67,9					
5		22:54:17719,0 87.1	87,1					
6		04:49:21259,0 69.8	69,8					
7		11:43:24799,0 67.9	67,9					
8		19:36:28339,0 71.7	71,7					



**Tabla 6.29** Cálculo de incertidumbre para mediciones de ruido en el puesto de trabajo de fresador

DATE	Leq,D	Leq,D medio	(Leq,Dm -Leq,Di)^2	u
26/05/2014	76,63	78,81	4,73	1,09
27/05/2014	79,85		1,08	
28/05/2014	79,94		1,29	
		Σ	7,10	

### INCERTIDUMBRE

$$U = u \cdot k \quad k = 2$$

$$U = 2,18$$

### MEDIDA FINAL

$$Leq,D = Leq,Dm \pm U$$

$$Leq,D = 78,81 \pm 2,18 \quad [dB]$$

### 6.11.8 Análisis y discusión de resultados mediciones de ruido en la empresa Maquinarias “Espín”

Los datos de la Tabla 6.28 se obtienen de tres jornadas de trabajo en el puesto de fresador, que se descargan del exposímetro utilizado (anexo I4), lo que permiten determinar los valores de exposición diaria del trabajador de fresadora en base a las expresión (6.11) obteniéndose para cada una, y luego se determina el tiempo permisible (6.12), para finalmente obtener la dosis de exposición (6.13) de 0.14 0.31 y 0.31 para cada jornada, sin que sea necesario establecer medidas de control inmediatas para este puesto de trabajo.

Es necesario para establecer la medida final diaria considerar mínimo las tres jornadas de trabajo para determinar la incertidumbre (Tabla 6.29) con el procedimiento propuesto por la NTP 950 con la cual permite dar el valor final de promedio de exposición del trabajador de  $78,81 \pm 2,18$  dB que se encuentra dentro de los parámetros permisibles de 85 dB.


	PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS
	FACTOR DE RIESGO: RUIDO

Tabla 6.30 Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de ajustador

No.	DATE	TIME	Leq,t [dBA]	Leq,t medio [ dBA ]	Tiempo de exposición [h]	Tiempo permitido [h]	DOSIS	Leq,D	
1	29/05/2014	09:39:3549,0	67.9	67,9	88,58	8	3,500	2,29	<b>88,58</b>
2		11:38:7089,0	97.2	97,2					
3		14:36:10629,0	71.6	71,6					
4		18:33:14169,0	77.6	77,6					
5		23:29:17709,0	76.7	76,7					
6		12:18:24789,0	75.6	75,6					
7		20:11:28329,0	77.1	77,1					
8		05:03:31869,0	85.6	85,6					
1	30/05/2014	08:09:5349,0	76.7	76,7	81,28	8	18,881	0,42	<b>81,28</b>
2		10:13:76089,0	79.0	79					
3		13:03:1629,0	73.8	73,8					
4		22:33:41169,0	79.6	79,6					
5		06:22:71709,0	77.7	77,7					
6		11:51:24789,0	77.8	77,8					
7		19:11:52329,0	79.1	79,1					
8		04:30:13869,0	88.6	88,6					
1	02/06/2014	08:55:3591,0	67.9	67,9	97,00	8	0,500	15,99	<b>97,00</b>
2		10:54:7131,0	85.6	85,6					
3		13:52:10671,0	102.2	102,2					
4		17:49:14211,0	79.2	79,2					
5		22:45:17751,0	103.6	103,6					
6		04:40:21291,0	75.3	75,3					
7		11:34:24831,0	78.7	78,7					
8		19:27:28371,0	79.1	79,1					

**Tabla 6.31** Cálculos de incertidumbre obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de ajustador

DATE	Leq,D	Leq,D medio	(Leq,Dm -Leq,Di)^2	u
29/05/2014	88,58	88,95	0,14	4,54
30/05/2014	81,28		58,82	
02/06/2014	97,00		64,71	
		Σ	123,67	

### INCERTIDUMBRE

$$U = u \cdot k \quad k = 2$$

$$U = 9,08$$

### MEDIDA FINAL

$$Leq,D = Leq,Dm \pm U$$

$$Leq,D = 88,95 \pm 9,08 \quad [dB]$$

### Análisis y discusión de resultados

La Tabla 6.30 muestra los datos que se obtienen de la medición de tres jornadas de trabajo en el puesto de ajustador, que se descargan del exposímetro utilizado (anexo I3), lo que permiten determinar los valores de exposición diaria del trabajador de fresadora en base a las expresiones anteriormente mencionadas, para finalmente obtener la dosis de exposición de 2.29 0.42 y 15.99 para cada jornada, siendo necesario establecer medidas de control inmediatas para este puesto de trabajo por estar sobre expuesto.

También es necesario para establecer la medida final diaria considerar mínimo las tres jornadas de trabajo para determinar la incertidumbre (Tabla 6.31) con el procedimiento propuesto por la NTP 950 [43] con la cual permite dar el valor final de promedio de exposición del trabajador de  $88,95 \pm 9,08 [dB]$  que se encuentra fuera de los parámetros permisibles de 85 dB.

**Tabla 6.32** Datos y resultados obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de tornero cepillador

No.	DATE	TIME	Leq,t [dB A]	Leq,t medio [dBA]	Tiempo de exposición [h]	Tiempo permitido [h]	DOSIS	Leq,D
1	03/06/2014	08:37:3581,0	67.9	67,9	8	39,691	0,20	<b>78,07</b>
2		10:36:7121,0	85.2	85,2				
3		13:34:10661,0	78.6	78,6				
4		17:31:14201,0	73.6	73,6				
5		22:27:17741,0	67.9	67,9				
6		04:22:21281,0	78.0	78				
7		11:16:24821,0	67.9	67,9				
8		19:09:28361,0	74.4	74,4				
1	04/06/2014	09:14:3588,0	67.9	67,9	8	86,527	0,09	<b>74,69</b>
2		11:13:7128,0	68.0	68				
3		14:11:10668,0	76.7	76,7				
4		18:08:14208,0	70.7	70,7				
5		23:04:17748,0	76.1	76,1				
6		04:01:31901,0	73.3	73,3				
7		13:52:35441,0	78.5	78,5				
8		19:42:28241,0	76.4	76,4				
1	05/06/2014	05:24:2149,0	67.9	67,9	8	41,649	0,19	<b>77,86</b>
2		14:07:35593,0	72.4	72,4				
3		16:06:27133,0	71.9	71,9				
4		19:04:1673,0	75.6	75,6				
5		23:01:16213,0	77.4	77,4				
6		09:36:31906,0	83.5	83,5				
7		14:01:10639,0	81.7	81,7				
8		04:28:31879,0	73.6	73,6				

**Tabla 6.33** Cálculos de incertidumbre obtenidos de las mediciones realizadas al puesto de trabajo de tornero cepillador.

DATE	Leq,D	Leq,D medio	(Leq,Dm -Leq.Di)^2	u
03/06/2014	78,07	76,87	1,43	1,09
04/06/2014	74,69		4,75	
05/06/2014	77,86		0,97	
Σ			7,15	

### INCERTIDUMBRE

$$U = u \cdot k \quad k = 2$$

$$U = 2,18$$

### MEDIDA FINAL

$$Leq,D = Leq,Dm \pm U$$

$$Leq,D = 76,87 \pm 2,18 \quad [dB]$$

### Análisis y discusión de resultados

Finalmente, en la Tabla 6.32 se observan datos de tres jornadas de trabajo en el puesto de fresador, que se descargan del exposímetro utilizado (anexo I3), lo que permiten determinar los valores de exposición diaria del trabajador de tornero cepillador, la dosis de exposición es de 0.20 0.09 y 0.19 para cada jornada, sin que sea necesario establecer medidas de control inmediatas para este puesto de trabajo.

La incertidumbre (Tabla 6.33) con el procedimiento permite dar el valor final de promedio de exposición del trabajador de  $76,87 \pm 2,18 [dB]$  que se encuentra bajo de los parámetros permisibles de 85 dB según el anexo I4.

Por tanto, es necesario que el puesto de trabajo de ajustador sea intervenido con medidas de control inmediatas y evitar así el incremento de deterioro de la audición en el trabajador.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

### 6.11.9 Métodos de control de ruido

El control del ruido es un componente fundamental de un programa de conservación de la audición.

Control no necesariamente significa eliminación del ruido sino que puede ser reducción o modificación de sus características perjudiciales.

La conservación de la audición es un propósito para tener en mente desde la etapa de planeación de un ambiente de trabajo. Efectuar los ajustes en el proyecto es lo más deseable y por lo general, lo más económico. Introducir modificaciones una vez ejecutado el proyecto, origina serios problemas técnicos e incrementan los costos de control.

Los directivos de empresa, los arquitectos y los ingenieros deben asesorarse de expertos en acústica e higiene industrial, siempre que se diseñen edificaciones industriales, máquinas, herramientas y demás elementos utilizados en las tareas de producción o de prestación de servicios, para conseguir las condiciones menos ruidosas posibles.

Las formas arquitectónicas, la segregación (aislamiento geográfico) de ciertos procesos, la distribución de las áreas y la separación entre máquinas, entre otros aspectos, son de tal forma que se minimice la exposición al ruido.

Un factor de selección para la compra de maquinaria, herramientas eléctricas y otros útiles de trabajo, debe ser la cantidad de ruido producido. Usualmente una pequeña inversión adicional en la adquisición de elementos que sean más silenciosos, significa una economía.

El método de control más satisfactorio es el control desde el origen el problema.

Como se anotó anteriormente para el diseño y selección de métodos de control en la fuente o en el medio, se debe recurrir a personal calificado sobre el tema, puesto que se requieren estudios adicionales elaborados por especialistas.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

Las decisiones que se tomen para el control del ruido se deben fundamentar en estudios previos acerca de las condiciones encontradas en los lugares de trabajo, la información que se obtenga debe permitir valorar la aplicación de medidas técnicas y específicas que permitan mantener los niveles de ruido dentro de los márgenes requeridos y que no produzcan pérdidas auditivas.

A continuación se describen los sistemas de control aplicables a este complejo factor de riesgo.

### **Técnicas de control de ruido**

El ruido puede ser controlado en su fuente, a lo largo de las trayectorias que recorre a través del aire o de las estructuras y en los oídos del receptor. La industria utiliza hoy técnicas que incluyen los tratamientos de ruido en la fuente y los de las trayectorias de transmisión. El equipo protector personal, como las orejeras o tapones para los oídos suele ser útil y eficaz para reducir la dosis de ruido diario del trabajador, aún cuando no es sustituto para el control de ruido por medio de la ingeniería, a menudo existen métodos que no necesitan modificación de las máquinas o adiciones que frecuentemente se pasan por alto.

El sonido a través de las paredes se transmite de la siguiente manera: las ondas sonoras al chocar con la pared, la hacen vibrar como si fuera un diafragma, irradiando al sonido hacia el lado opuesto. Entre más densas sean las paredes menor es la transmisibilidad.

Las medidas para el control de ruido se clasifican según el punto del trayecto de la onda sonora en que el control se aplique, de esta manera el control se realiza en su orden de efectividad:

- En la fuente generadora
- En la vía de transmisión de la onda
- En la persona expuesta

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

### **Control en la fuente**


Toda exposición a ruido industrial debe ser controlada a fin de que ningún trabajador esté en zonas con niveles de presión sonora equivalente (NPSEQ) por encima de 85 dB(A) medidos a nivel del oído del trabajador.

El control en la propia fuente de generación se puede llevar a cabo por diversos procedimientos aplicados por separado o mediante la combinación de éstos entre los que se encuentran:

- Especificación de los niveles máximos para maquinaria y equipo en la etapa de adquisición. Los empleadores que adquieran un equipo de trabajo deben obtener del fabricante importador o de quien lo suministre la información suficiente acerca del ruido que generan en su utilización en la forma y condiciones que se indique para su funcionamiento.
- Cambio o modificación del proceso, reduciendo la velocidad de operación o aplicación de potencia de manera paulatina como en el doblaje de láminas.
- Evitar grandes superficies radiantes o modificar el diseño de existentes, reduciendo el área de superficie que vibra.
- Evitar el ruido aerodinámico ocasionado por fluctuaciones en el transporte de fluidos debidos a turbulencias, altas velocidades, cambios bruscos de dirección o cambios bruscos del caudal o presión.
- Desplazamiento de frecuencias de operación o de resonancia. Implica algunas frecuencias características hacia una región del espectro audible en las que sean menos dañinas o molestias o también que puedan más fácilmente ser absorbidas o atenuadas.
- Aislamiento de la vibración impidiendo la propagación o confinando el movimiento vibratorio, en la maquinaria o equipo tratado, por medio de una rigidez estructural, con aumento de masas, conexiones flexibles con estructuras, adecuada amortiguación con soportes.

Mientras se encuentre en fase de desarrollo, las medidas anteriormente referidas o no resulte técnicamente o razonablemente factible reducir el nivel de



	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

presión sonora o el nivel pico por debajo de los valores límites permisibles señalados anteriormente, los sitios donde se presente esta situación deben delimitarse y restringir el acceso a éstos.

Además, se lleva a cabo diversos procedimientos aplicados aisladamente o mediante una combinación adecuada.

- Cambios o modificaciones en los procesos
  - a) Aumentar la duración de un ciclo de trabajo, aplicando la misma fuerza o potencia total pero en forma paulatina (ejemplo: corte de cizalla en balanceo)
  - b) Reducir la velocidad de operación (como la rotación) cuando los requisitos técnicos de producción lo permitan.
  
- Modificaciones en el diseño (rediseño) de la fuente
  - a) Reducir el área de la superficie que vibra, disminuyendo sus dimensiones perforando la superficie correspondiente.
  
- Reducción de los niveles de vibración de la fuente
  - a) Aplicar aislamiento o amortiguación en los soportes
  - b) Aumentar la rigidez de algunos componentes
  - c) Suministrar acoplamientos flexibles
  - d) Usar abrazaderas como soportes adicionales
  - e) Aumentar la masa de la fuente sonora
  
- Control del sonido aerodinámico
  - a) Evitar fuertes fluctuaciones en el flujo de fluidos
  - b) Reducir la velocidad del fluido en los conductos y la descarga al aire, cuando ésta ocurra.
  - c) Evitar los cambios bruscos de dirección mediante un buen diseño de los sistemas de conducción
  - d) Usar boquillas de descarga de fluidos, provistas de varios orificios de salida.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

e) Utilizar silenciadores (tramo del conducto de salida con dispositivo absorbente del sonido)

- Mantenimiento rutinario y mantenimiento preventivo

a) Toda máquina o equipo funciona más suavemente cuando está en buenas condiciones, lo cual se logra.

b) Lubricando con frecuencia los componentes sometidos a fricción

c) Reemplazando las partes desgastadas inmediatamente se nota alguna falla, así sea leve

d) Realizando un balanceo dinámico de los elementos móviles

e) Asegurando las partes sueltas y haciendo todos los ajustes que sean requeridos

- Modificación del espectro (frecuencias) del ruido

a) Amortiguar los impactos para que el ruido producido tenga una más baja frecuencia

b) Reducir la fuerza del impacto

c) Reducir las velocidades de rotación

d) Recubrir por adherencia, con material resiliente, las superficies que radian ruido o que vibran.

### **Control en la vía de transmisión**

Entre los procedimientos aplicables para controlar el ruido por la vía aérea de propagación, está el modificar las condiciones de transmisión y la propagación de la onda sonora entre la fuente y el receptor. Tales procedimientos incluyen:

- Confinación de la onda sonora. El procedimiento óptimo de control es el de evitar la producción de ruido pero, esto no siempre es aplicable, una vez que se produce, de inmediato se propaga en la forma que lo permitan las condiciones del ambiente.
- Por medio de un encerramiento de la fuente, se logra confinar la onda sonora dentro de una envoltura. Fácilmente se deduce que el

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

encerramiento es tanto más pequeño, cuanto más cercanas estén sus paredes al origen del ruido. Siendo más pequeño, resulta menos costoso y es más sencilla su aplicación.

Las paredes que constituyen el encerramiento deben construirse con material aislante de sonido. Un material aislante es el que produce una pérdida por transmisión. La reducción en el nivel sonoro, notada al otro lado de la barrera, depende de la frecuencia de la señal sonora y de la masa por unidad de área del material. En general puede expresarse que el espesor necesario del material opaco, es inversamente proporcional a la frecuencia del ruido que debe ser controlado

El sonido transmitido a través de una pared es inversamente proporcional al cuadrado de la masa de la pared. Se aplica en este caso la Ley de la Masa Acústica la cual expresa que: a) al duplicar la masa de la pared, la reducción por transmisión o el aumento del aislamiento es de 6 decibelios; y b) al duplicar la frecuencia del sonido, también se produce un incremento del aislamiento en 6 decibelios.

La pérdida o reducción por Transmisión se ve muy afectada por causa de la presencia de grietas, fisuras o cualquier otro tipo de abertura. A fin de que un encerramiento sea efectivo, se requiere tener uniones herméticas, para lo cual se emplean empaquetaduras adecuadas en todos los puntos en que sea requerido.

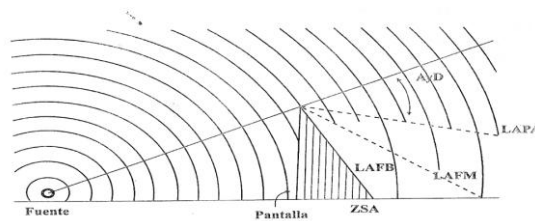
Todos los soportes del encerramiento deben estar aislados de la vibración procedente de la fuente de ruido.

Encerramientos parciales, cuando problemas técnicos como el suministro o el retiro de materiales de una máquina, o la necesidad de movilizar el aire para evitar el excesivo calentamiento de un motor; impiden utilizar un encerramiento completo de la fuente de ruido. Cualquier tipo de abertura disminuye la efectividad de la reducción del ruido en forma muy notoria. En estos casos, el recubrimiento interior de las paredes con materiales absorbentes del sonido, pudiera contrarrestar en un cierto grado, el efecto adverso de las aberturas.

Como alternativa del encerramiento de la fuente de ruido, puede considerarse el encerramiento del receptor en una cabina, en la cual se ubican los indicadores y los controles que sean necesarios.

Pantallas, dificultades técnicas impiden a veces, utilizar encerramientos completos o parciales de las fuentes. Puede recurrirse al uso de pantallas para interrumpir el paso de ruido directo desde la fuente hasta el receptor o persona expuesta.

La efectividad de una pantalla depende de su tamaño; del material de construcción, del espesor de la pared, de la ubicación con respecto a la fuente y al receptor, de la longitud de onda del sonido que se intenta controlar.



**Figura 6.9** Gráfica de atenuación del sonido con pantallas[42]

De donde

AD: Ángulo de difracción

LAFA: Límite de atenuación, frecuencias altas

LAFM: Límite de atenuación, frecuencias medias

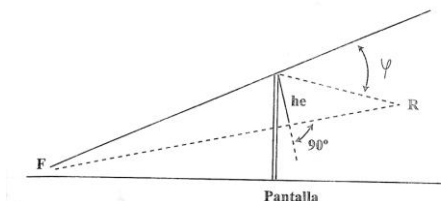
LAFB: Límite de atenuación, frecuencias bajas

ZSA: Zona de sombra acústica, en la cual se obtiene una atenuación para todas las frecuencias.

Una pantalla acústica se ubica entre la fuente sonora y el receptor (una o varias personas).

Al llegar el sonido al borde (extremo) de la pantalla, se difracta y se atenúa en forma característica para las diferentes frecuencias.

Prácticamente no hay reducción del nivel sonoro en la zona correspondiente al ángulo de difracción.



**Figura 6.10** Gráfica de ubicación de la pantalla[42]

Donde:

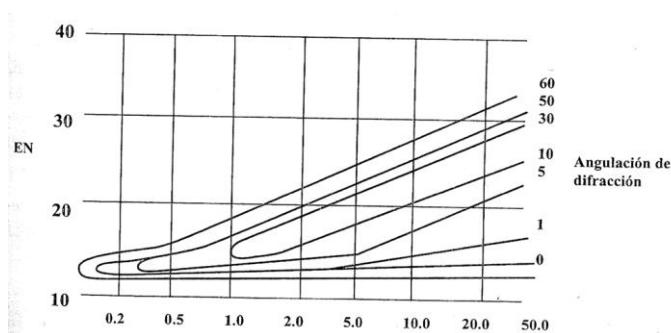
Y: Ángulo de Difracción

F: Fuente del sonido

R: Receptor del sonido

he: Altura efectiva de la pantalla en múltiplos de la longitud de onda del sonido.

Como guía práctica puede expresarse que la ubicación menos eficiente de una pantalla es un punto equidistante entre la fuente y el receptor.



**Figura 6.11** Gráfica de la atenuación sonora en función del ángulo de difracción y de la longitud de onda[42].

- Control del campo sonoro reverberante

El sonido llega al trabajador en forma directa y por ondas reflejadas en las superficies de los componentes físicos que rodean la fuente del ruido.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

La onda que llega directamente, tiene un nivel sonoro más intenso que las ondas reflejadas. La contribución de estas últimas es relativamente baja cuando se permanece bastante cerca de la fuente de ruido.

- Absorción del ruido.

La reducción del ruido aplicando materiales absorbentes del sonido es eficiente solo cuando el personal que intenta protegerse, permanece en el campo reverberante, es decir, a cierta distancia de la fuente a donde llega exclusivamente el ruido reflejado.

Superficies duras, lisas, impermeables reflejan el sonido, mientras que los materiales blandos, poco densos y porosos lo absorben.

Para que un material absorba energía es necesario que: a) la superficie sea relativamente transparente a las ondas sonoras y b) se presente una fricción contra las superficies de las fibras o las partículas que conforman la estructura porosa, para que la energía vibratoria de las ondas se transforme en energía calórica.

La capacidad de absorción del sonido de un material depende de la resistencia que ofrezca al flujo de aire. El valor de tal resistencia es función de la frecuencia del sonido; del espesor del material y de la forma de instalarlo; también del espacio de aire que se deje entre la cara posterior del material absorbente y alguna superficie rígida que le sirva de respaldo.

Para absorber sonidos de baja frecuencia, se requieren grandes espesores relativos al material absorbente.

Con el fin de evitar el deterioro de la capacidad absorbente de un material, se tiene la precaución de mantener la capacidad de penetración de las ondas sonoras. La pintura y otros recubrimientos aplicados sobre la superficie expuesta a las ondas sonoras, reducen la eficiencia de la absorción del material poroso.

Aunque esté convenientemente utilizado, no puede esperarse que un material absorbente reduzca los niveles sonoros en campos reverberantes, más de 6dB.

El coeficiente de absorción del sonido de un material se define como la fracción decimal de la absorción perfecta. Varía con el ángulo de incidencia y con el espesor del material.

La absorción sonora ( $\alpha$ ) en sabinios es el área total en pies cuadrados de material perfectamente absorbente. Análogamente 1 sabinio métrico en un metro cuadrado de material que absorba completamente el sonido.

- Reducción del Nivel de Presión Sonora por Absorción

Esta reducción se define por la ecuación:

$$RNPS = 10 \log (a_2 a_1) \text{ (dB)} \quad (6.14)$$

En la cual:

$a_1$  : Absorción total del sonido, antes de la aplicación de materiales absorbentes sobre las superficies del recinto.


$a_2$  : Absorción total del sonido, después de aplicar materiales absorbentes sobre una o sobre varias superficies.

**Tabla 6.34** Valores de absorción sonora por materiales de construcción[42]

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	125 hz	500 hz	2,000 hz
Pared de ladrillo pintado	0,01	0,02	0,02
Pared de ladrillo, sin pintar	0,02	0,03	0,05
Pared, estuco pulimentado	0,01	0,02	0,04
Pared, estuco rugoso	0,04	0,06	0,05
Pared, enchape en madera	0,08	0,06	0,06
Piso, de concreto o cerámica	0,01	0,02	0,02
Piso, de madera	0,05	0,03	0,03
Piso, de caucho o vinilo		0 ,03 a 0,08	
Tapete, delgado sencillo	0,05	0,25	0,06
Tapete con base blanda	0,1	0,6	0,8
Vidrio	0,03	0,03	0,02

**Tabla 6.35** Valores de absorción sonora por ocupantes y muebles[42]

Por ocupantes y muebles	125 Hz	500 Hz	2,000 Hz
Persona sentada, sillas varias	0,09 a 0,18	0,28 a 0,40	0,32 a 0,56
Sillas	0,01	0,01	0,02
Escritorios	0,08	0,09	0,1

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RUIDO</b>

### **Control en la persona expuesta o en el receptor**

Cuando se determine que los sistemas de control adoptados en la fuente y el medio no son suficientes para la reducción de la exposición a ruido, el empleador está en la obligación de suministrar protectores auditivos individuales adecuados al nivel de presión sonora equivalente  $LeqA$  y al espectro de frecuencias dominante a fin de que el nivel efectivo audible sea igual o inferior a 80 dB(A). Esta medida es por el tiempo que determine la autoridad competente, mientras se rediseñan otras medidas para el control del ruido en la fuente o en el medio.

Los protectores auditivos individuales que se suministran, pueden ser del tipo tapón (intra aurales) para introducir en el canal auditivo, o del tipo orejera para recubrir la oreja o pabellón auditivo.

La atenuación de cada uno varía con la frecuencia del ruido por lo que es necesario conocer las curvas reales de atenuación que proporcionen el protector en el espectro de frecuencia de banda de octavas, para la elección adecuada en cada caso particular. Nunca se puede suministrar tapones auditivos donde el nivel de presión sonora sea mayor a los 104 dB(A)[21].

Según el nivel de presión sonora continuo equivalente ( $LeaA$ ) a que se encuentran expuestos los trabajadores se establecen las siguientes obligaciones:

- A Partir de los 85 dB(A) se suministran protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos, mientras se establecen otras medidas de control en la fuente o en el medio.
- Entre 80 y 85 dB(A) se suministran protectores auditivos a los trabajadores que lo soliciten.
- Para sitios con niveles superiores a 85 dB(A) o por encima de 140 de nivel pico, es obligatorio el uso de los protectores auditivos, se señalizan estos sitios de trabajo, y se informa de esta situación a los trabajadores afectados, a sus representantes y a los organismos encargados de la salud ocupacional y los controles.



### Reducción del ruido por el método de las bandas de octava

Requiere conocer los niveles de presión sonora, en bandas de octava, del ruido ambiental. Es el método más fiable.

Cuando se utiliza un protector auditivo se obtiene el valor del nivel de presión sonora efectivo ponderado A ( $L_A'$ ), se aplica la siguiente expresión:

$$L_A' = 10 \log \left[ \sum_{n=63\text{Hz}}^{n=8000\text{Hz}} 10^{0,1*(L_f + A_f - APV_f)} \right] \quad (6.15)$$

Donde

$A_f$  es la ponderación A en cada octava

$L_f$  el nivel de presión sonora por octava, sin ponderar.

El valor de  $L_A'$  debe redondearse al entero más próximo.

Dentro de las mediciones realizadas se determina que el puesto de ajustador esta fuera de los límites permisibles, por tanto se mide el ruido ambiente laboral de lo que se establece en la Tabla 6.33, observar las bandas de octavas de dichas mediciones para determinar el nivel de presión sonora efectivo según el ejemplo:

**Tabla 6.36** Espectro de frecuencias de bandas de octavas del ruido en cuestión

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_f$ (dB)	85	85	87	90	90	85	82	78

**Tabla 6.37** Cálculo del nivel de presión sonora efectivo

Fila	Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	global
1	$L_f$	85	85	87	90	90	85	82	78	$L = 96$ dB
2	Ponderación A	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	- 1,1	
3	$L_A$	58,8	68,9	78,4	86,8	90	86,2	83	76,9	$L_A = 93$ dBA
4	$APV_f$	18,5	19,3	22,1	25,3	24,9	28,3	25,7	35,3	
5	$L_A'$	40,3	49,6	56,3	61,5	65,1	57,9	57,3	41,6	$L_A' = 68$ dBA

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: TEMPERATURAS EXTREMAS</b>

### 6.11.10 Factor de riesgo: Temperaturas extremas

#### Objetivo General

Identificar, medir y evaluar el riesgo por estrés térmico en los ambientes y puestos laborales de la microempresa Maquinarias “Espín” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional e internacional legalmente reconocidas.

#### Objetivos específicos

- Medir el estrés térmico general promedio en los puestos de trabajo identificados como de riesgo intolerable la microempresa Maquinarias “Espín”
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393.
- Establecer medidas de control para disminuir el estrés térmico relacionado con las temperaturas extremas de los puestos de trabajo.

#### Introducción

Los ambientes térmicos requieren un estudio, conocimiento y adecuado tratamiento desde la perspectiva en el campo de la Seguridad Industrial, debido a los efectos que altas o bajas temperaturas y la aportación incontrolada de calor pueden provocar en el individuo y en su actividad laboral, dando lugar a riesgos profesionales.

La influencia de ambientes con temperaturas alejadas de las habituales en los locales de trabajo, se aprecia en los índices de productividad, y en la tasa de siniestros y, especialmente, en las consecuencias sobre la salud de las personas.

El intercambio térmico entre el hombre y el medio ambiente está controlado por 3 variables ambientales: La temperatura del aire, la humedad del aire, la velocidad del aire

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: TEMPERATURAS EXTREMAS</b>

### **Antecedentes:**

Maquinarias “Espín” es una microempresa con calificación artesanal que desarrolla trabajos de maquinado como: torneado, fresado, limado y demás actividades afines para la construcción de diversas máquinas y herramientas trabajo en distintos campos de la industria. En el año 2014 la organización desarrolla el diagnóstico inicial de riesgos para establecer controles en Seguridad y Salud Ocupacional; estudio que sirve de línea base para identificar el riesgo por exposición a altas temperatura en distintas actividades del proceso productivo. Además la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales.

### **Metodología**

#### **Requisitos y procedimiento de ensayo:**

##### ***Requisito legal.***

- A nivel de la Legislación Ecuatoriana no cuenta con un reglamento técnico para la evaluación del riesgo por temperaturas extremas en ambientes de trabajo, por lo que sujetos a la Resolución CD 333 del IESS, menciona que para el desarrollo de la Gestión Técnica en el numeral dos (2) la identificación, medición, evaluación control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo debe realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa u organización. Que en el numeral dos punto uno (2.1) correspondiente a la medición en el literal a) menciona “Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición (cuali-cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional a falta de los primeros”.
- Decreto Ejecutivo 2393 en el capítulo V artículo Art. 53. **CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN,**

TEMPERATURA Y HUMEDAD. En el numeral (1) menciona: En los locales de trabajo y sus anexos se procura mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores[21].

- Además en el numeral cinco (5) menciona: Se fijan como límites normales de temperatura en °C de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se debe condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.
- También en el Art. 54. CALOR. en el numeral uno (1) establece: En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procura evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior.

### **Requisito Técnico**

- Norma Venezolana COVENIN 2254: 1195 Límites Máximos permisibles de calor y frío en lugares de trabajo
- ISO 7726. 1985 Requerimientos del Equipo
- ISO 8996 Gasto metabólico
- NTP 323 Determinación del Metabolismo energético

### **Reconocimiento o visita inicial**

El reconocimiento es una de las etapas de la higiene ocupacional que permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en todo lugar de trabajo y mediante el cual se obtiene información directa y objetiva de las condiciones que causan enfermedades profesionales y que pueden estar relacionadas con:

- Puestos de trabajo con exposición a calor.
- Tiempo de duración de las tareas.
- Número de trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de temperaturas extremas (calor)

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: TEMPERATURAS EXTREMAS</b>

- Proceso de trabajo.
- Condiciones del puesto de trabajo.
- Antecedentes de estudios anteriores de evaluación de exposición a calor.

Para el reconocimiento se utiliza la Ficha No. 1 del anexo J1 Inspección General de Área o Puesto de Trabajo, que sirve para un diagnóstico inicial de trabajadores expuestos al riesgo por exposición a calor

### **Caracterización e Identificación de fuentes de calor**

El proceso de caracterización e identificación (anexo J2) de la fuente de calor está relacionado en base a:

- 1) Identificación de puestos expuestos a calor
- 2) Tiempo de exposición de los trabajadores a los factores de riesgos de altas temperaturas
- 3) Actividades de la jornada de trabajo
- 4) Condiciones generales de trabajo.
- 5) Horario o turnos de trabajo

### **Selección del equipo de medición.**

Las mediciones de estrés térmico se efectúan con un medidor de temperatura que cumpla como mínimo con las exigencias establecidas en las normas ISO 7726. 1985. El certificado de los equipos se encuentra en el Anexo J6.

### **6.11.11 Estrategia de medición General y por puesto de trabajo – (Campo y oficinas)**

#### **Procedimiento**

#### ***a) Condiciones ambientales homogéneas alrededor del trabajador***

1. Se selecciona para efectuar la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.

2. Se ensambla el sistema de medición, cuidando que no se restrinja el libre flujo de aire alrededor de los bulbos y que los termómetros se mantengan en posición vertical.
3. Se coloca el sistema de medición en lugares representativos de las condiciones normales de trabajo y a una altura que corresponda al centro del tórax del trabajador, bien sea de pie o sentado.
4. Se moja la manga de algodón con agua destilada 30 min. en el caso de medidores convencionales antes de efectuar la lectura y se mantiene la manga en contacto con el agua destilada en el recipiente abierto. En caso de secarse la manga se debe humedecer, usando la jeringa o el frasco lavador.
5. Se instala la cubierta protectora de la radiación alrededor del bulbo del termómetro de bulbo seco, de tal forma que no interfiera el libre movimiento del aire alrededor del mismo en el caso de medidores convencionales.
6. Se anotan las temperaturas de los termómetros de bulbo húmedo natural, de globo y bulbo seco, una vez que éstas se estabilicen, lo cual tarda aproximadamente 25 minutos.
7. Se calcula el índice TGBH (WBGT del inglés) de acuerdo a las condiciones internas o externas según las ecuaciones:

- Condiciones internas

$$TGBH = 0.7T_g + 0.3T_h \quad (6.16)$$

- Condiciones externas

$$TGBH = 0.7T_g + 0.2T_h + 0.1T_a \quad (6.17)$$

De donde

TGBH Índice de estrés térmico

T<sub>g</sub> Temperatura de globo

T<sub>h</sub> Temperatura de bulbo húmedo

T<sub>a</sub> Temperatura del aire

**b) Condiciones ambientales heterogéneas alrededor del trabajador.**

1. Se selecciona para ejecutar la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.

2. Se ajustan tres medidores siguiendo el mismo procedimiento indicado anteriormente, con la variante que el sistema de termómetros se ubica de la siguiente forma:

- Si el trabajador permanece de pie, las alturas de medición deben ser 0,1 m, 1.1m y 1,7 m; medidos desde la superficie donde se apoya el trabajador.
- Si el trabajador permanece sentado, las alturas de medición deben ser 0,1 m ; 0,6 m y 1,1 m ; medidas desde la superficie donde se apoya el trabajador.

NOTA: Las lecturas se deben efectuar en lo posible de forma consecutiva, para cada altura.

3. Se calcula el índice TGBH correspondiente a cada altura

4. Se calcula el índice TGBH promedio, mediante la fórmula siguiente:

$$TGBH = \frac{TGBH_1 + (2TGBH_2) + TGBH_3}{4} \quad (6.18)$$

Donde:

TGBH<sub>1</sub> : Índice obtenido en la lectura superior (cabeza)

TGBH<sub>2</sub>: Índice obtenido en la lectura media (abdomen)

TGBH<sub>3</sub>: Índice obtenido en la lectura inferior

**c) Condiciones ambientales variables con el tiempo**

1. Se selecciona para hacer la medición el momento más caluroso de la jornada de trabajo.

2. Se determinan los índices TGBH para los periodos en los cuales se mantenga cualquiera de las condiciones establecidas en los puntos a y b, utilizando los procedimientos descritos en dichos puntos.

3. Se calcula el índice TGBH ponderado para una hora, si la exposición es continua y para dos horas si es intermitente, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TGBH = \frac{TGBH_1xt_1 + (TGBH_2xt_2)+\dots + TGBH_3xt_3}{t_1+t_2+\dots+tn} \quad (6.19)$$

Donde:

TGBH<sub>1</sub> = Índice determinado para la condición 1

TGBH<sub>2</sub> = Índice determinado para la condición 2

TGBH<sub>n</sub> = Índice determinado para la condición n

t<sub>1</sub> , t<sub>2</sub> , .....tn = Tiempo que pasa el trabajador sometido respectivamente a las condiciones 1, 2 .....n.

Nota: Las condiciones corresponden tanto a periodo de trabajo como de descanso.

### **Determinación del calor metabólico**

a) El calor metabólico se obtiene de las tablas anexos J4 y J5. Dependiendo del tipo de actividad que desarrolla el trabajador.

b) En caso que la actividad realizada varíe, el calor metabólico se determina mediante la ecuación siguiente:


$$M = \frac{M_1xt_1 + M_2xt_2+\dots + M_3xt_3}{t_1+t_2+\dots+tn} \quad (6.20)$$

Donde:

M<sub>1</sub>.....M<sub>n</sub> = Cargas de calor metabólico correspondientes a las actividades realizadas durante los periodos t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, .....tn.

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, .....tn = Tiempo que pasa el trabajador sometido respectivamente a las condiciones 1, 2 .....n.



	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: TEMPERATURAS EXTREMAS</b>

### **Determinación del grado de exposición al calor**

Con los valores del índice TGBH y la categoría de carga de trabajo y utilizando la Figura de anexo J3, se determina el grado de exposición al calor en relación al límite permisible para el ciclo de trabajo – recuperación que corresponda.

Otro aspecto para evaluar el grado de exposición es a través de la dosis que se determina con la expresión:

$$D = \frac{\text{TGBH total}}{\text{TGBH recomendado}} \quad (6.21)$$

### **Frecuencia de evaluación.**

- a) Recién instalado el lugar de trabajo
- b) Cada dos meses cuando el índice TGBH del lugar de trabajo esté por encima del límite permisible para trabajo continuo.
- c) Cada seis meses cuando el índice TGBH del lugar de trabajo esté por debajo del límite permisible para trabajo continuo.
- d) Cada vez que haya cambios en las condiciones del ambiente de trabajo u operación

### **Plan de las mediciones en el puesto de trabajo de ajustador en la empresa Maquinarias “Espín”:**

Procedimiento de medición de temperatura

Ubicación del instrumento



Las mediciones se efectuaron en cada lugar de trabajo designado respectivamente con la presencia del trabajador, ubicando el medidor de temperatura cerca del operador bajo condiciones homogéneas y heterogéneas según formato de la Tabla 6.36.

### Tiempo de Medición

La medición de temperatura se realiza en distintos puestos de trabajo a través del medidor de temperatura.

La jornada laboral consta de 8 horas, se toma una medición de aproximadamente 5 minutos para cada proceso, tome el valor promedio registrado y anote en el formato correspondiente.

**Tabla 6.38** Ficha No.1 Inspección general de área o puesto de trabajo

<b>FICHA No 1</b>	
<b>INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO</b>	
<b>Empresa:</b> Maquinarias "Espin"	<b>Lugar:</b>
<b>Fecha:</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b> Ajustador	
<b>Área:</b> Ajustaje	<b>Procesos:</b> Varios
<b>6. Condiciones del Área:</b>	
<b>1.1 Descripción de las actividades:</b>	<b>Fotografía:</b>
<p><b>Internas - Homogeneas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje y ensamble de elementos</li> <li>• Pulido</li> <li>• Soldadura</li> </ul> <p><b>Externas – Heterogeneas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forja</li> </ul>	 

### Cálculos de los niveles de exposición a temperaturas extremas

**Tabla 6.39** Cálculos y resultados de la medición de estrés térmico en el puesto de trabajo de ajustador

PUESTO DE TRABAJO		AJUSTADOR		HORA/FECHA DE MEDICIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN (h)	TEMPERATURA WBGT (°C)		METABOLISMO BASAL (MBW/m <sup>2</sup> )	POSICIÓN DEL CUERPO (°C) (W/m <sup>2</sup> )	TIPO DE TRABAJO (W/m <sup>2</sup> )	WBGT (°C)	CTM (W/m <sup>2</sup> )	CTM (W/m <sup>2</sup> )	CTM (KCAL/h)	% TRABAJO DESCANSO %T-D
SEXO	EDAD	SITUACIÓN	CONDICIÓN			TG	TH								
		INTERNA	HOMOGENEA	10:00 06/06/2014	1	TG= 16,1 TH= 22,53 WBGT1= 20,6		42,607	30	125		197,607			
		INTERNA	HOMOGENEA	12:10 06/06/2014	2	TG= 20,9 TH= 14,61 WBGT2= 16,497		42,607	30	85		157,607			
		INTERNA	HOMOGENEA	15:25 06/06/2014	1	TG= 24 TH= 15,00 WBGT3= 17,7		42,607	25	65		132,607			
FORJA	EXTERNA	HETEROGENEA	8:30 09/06/2014	4	TOBILLO A 0,1 m	TA= 21,7	WBGT4.1	42,607	30	280	18,668	256,982	399,684	TRABAJO CONTINUO	
						TG= 35,8									
						TH= 13,10									
						WBGT= 18,5									
						TA= 23,6									
						TG= 37,4									
					TH= 16,51										
					WBGT= 21,4										
					TA= 25,9										
					TG= 45,1										
					TH= 27,2										
					WBGT= 22,9										
			TA= 21,2												
			TG= 28												
			TH= 13,69												
			WBGT= 17,3												
			TA= 22,1												
			TG= 32,1												
			TH= 14,39												
			WBGT= 18,7												
			TA= 22,8												
			TG= 32,9												
			TH= 15,06												
			WBGT= 19,4												
TA= 20,1															
TG= 31,6															
TH= 14,67															
WBGT= 18,6															
TA= 20,9															
TG= 30,4															
TH= 16,33															
WBGT= 19,6															
TA= 26,2															
TG= 37,8															
TH= 17,46															
WBGT= 22,4															
WBGT 4 PROMEDIO						19,88									

### 6.11.12 Análisis y discusión de resultados en las mediciones de exposición a temperaturas extremas en la empresa Maquinarias “Espín”

En la Tabla 6.39 se determina en valor TGBH global del puesto de trabajo de ajustador en las actividades desarrolladas durante las jornadas de trabajo con la utilización de las expresiones 6.16 a 6.19 considerando las condiciones de cada una de las tareas encontrándose un valor de 18.66 °C, además se determina el consumo metabólico total de la persona, con la expresión 6.20 y la ayuda de las tablas de los anexos J4 y J5 lo que se obtiene 399.68 Kcal.

Con los valores anteriormente expuestos se utiliza la gráfica del anexo J3 y se determina que no existe exposición a temperaturas extremas y se establece la jornada de trabajo continuo sin necesidad de descansos.

El análisis del puesto de trabajo de ajustador se justifica el resultado ya que existen actividades en las cuáles no son de extrema intensidad salvo en el proceso de forja sin embargo los aspectos a ser afectados pueden ser el tiempo de exposición y las condiciones climáticas del lugar.

#### Relación con la normativa legal vigente:

El índice TGBH calculada por puesto de trabajo es comparada con los niveles mínimos para ciertas tareas específicas según la normativa legal establecida en el Decreto Ejecutivo 2393 que en su artículo 55 numeral dos inciso (e)

**Tabla 6.40** Niveles mínimos de TGBH para tareas específicas[21]

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0 TGBH = 30.6	TGBH = 26.7 TGBH = 28.0	TGBH = 25.0 TGBH = 25.9
50% trabajo, 50% descanso, /h	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
25% trabajo, 75% descanso,/h	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

Por tanto no es necesario medidas de control en este puesto de trabajo.

## Medidas de control

Después de definir y estudiar las condiciones óptimas y mínimas para un trabajo, conviene revisar, por una parte, los medios técnicos de que se dispone para conseguir las condiciones buscadas en caso de no cumplir los valores TGBH con los valores permisibles, y por otra parte las distintas soluciones disponibles en casos especiales[44].

La protección técnica contra el calor puede tener cuatro objetivos:

- Reducir los aportes térmicos exteriores de influencia desfavorable en el ambiente térmico interior.
- Reducir los aportes térmicos que provienen de fuentes de calor inherentes al proceso de fabricación desarrollado en el interior de las fábricas.
- Reducir al mínimo posible los aportes térmicos, exteriores e interiores, las condiciones del aire ambiente se optimizan mediante un estudio adecuado de acondicionamiento del aire.
- Cuando sea imposible conseguir un ambiente térmico tolerable, deben utilizarse medios de protección con el fin de reducir el metabolismo energético, limitar el tiempo de exposición o crear un microclima adecuado al trabajador.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

### **6.11.13 Factor de riesgo: Vibraciones**

#### **Objetivo general**

Identificar, medir y evaluar el riesgo por vibraciones en los ambientes y puestos laborales de la microempresa Maquinarias “Espín” mediante la utilización de técnicas de muestreo y metodologías de evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional e internacional legalmente reconocidas.

#### **Objetivos específicos**

- Medir el nivel de vibración expuesta en los puestos de trabajo identificados como de riesgo intolerable la microempresa Maquinarias “Espín”
- Comparar los resultados obtenidos en relación a los valores límites permisibles establecidos en normativas internacionales.
- Establecer medidas de control para disminuir la exposición a vibraciones.

#### **Introducción**

Son numerosas las actividades laborales que suponen una exposición prolongada a vibraciones mecánicas tanto transmitidas al sistema mano-brazo como al cuerpo entero. La conducción de vehículos de transporte, carretillas elevadoras, maquinaria agrícola o de obras públicas, así como el uso de herramientas manuales rotativas, alternativa o percutoras son las fuentes principales de la exposición laboral a vibraciones mecánicas.

A pesar de la numerosa población laboral expuesta, no es equivocado decir que es escasa la cultura preventiva frente a los riesgos por exposición a vibraciones mecánicas. Al objeto de paliar esta carencia se presenta algunas recomendaciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos, vibraciones.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

Los efectos de las vibraciones de cuerpo completo suelen ser máximos en el límite inferior del intervalo de frecuencias, de 0,5 a 100 Hz. En el caso de las vibraciones transmitidas a las manos, las frecuencias del orden de 1.000 Hz o superiores pueden tener efectos perjudiciales. Las frecuencias inferiores a unos 0,5 Hz pueden causar mareo inducido por el movimiento[42]. Dado que la respuesta humana a las vibraciones varía según la frecuencia de vibración, es necesario ponderar la vibración medida en función de cuánta vibración se produce a cada una de las frecuencias.

Las ponderaciones en frecuencia reflejan la medida en que las vibraciones causan el efecto indeseado a cada frecuencia.

### **Antecedentes:**

Maquinarias “Espín” es una microempresa con calificación artesanal que desarrolla trabajos de maquinado como: torneado, fresado, limado y demás actividades afines para la construcción de diversas máquinas y herramientas trabajo en distintos campos de la industria. En el año 2014 la organización desarrolla el diagnóstico inicial de riesgos para establecer controles en Seguridad y Salud Ocupacional; estudio que sirve de línea base para identificar el riesgo exposición a vibraciones mano – brazo en las actividades de ajustaje dando prioridad al manejo de herramientas rotatorias manuales (amoladora) según la identificación inicial. Además la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales.

### **Metodología**

#### **Requisitos y procedimiento de ensayo:**

##### ***Requisito legal.***

- A nivel de la Legislación Ecuatoriana no cuenta con un reglamento técnico para la evaluación del riesgo por vibraciones, por lo que sujetos a la Resolución CD 333 del IEISS en donde se menciona que para el desarrollo

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

de la Gestión Técnica en el numeral dos (2) la identificación, medición, evaluación control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo debe realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa u organización. Que en el numeral dos punto uno (2.1) correspondiente a la medición en el literal a) menciona “Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición (cuali-cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional a falta de los primeros”.

- Decreto Ejecutivo 2393 en su capítulo V artículo Art. 55. RUIDO Y VIBRACIONES. En el numeral (1) únicamente menciona: La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectúa aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
- En el apartado (2) establece “El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectúa con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.”
- Además en el numeral cinco (3) menciona: Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubican en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y son objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

### **Requisito Técnico**

- Normas ISO 5349-2: 2002 Para mano - brazo
- Normas ISO 2631-1 Para cuerpo entero
- UNE-EN ISO 8041:2000 Requerimientos del equipo
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre BOE nº 265, de 5 de noviembre Muestreo vibraciones

### **Reconocimiento o visita inicial**

El reconocimiento es una de las etapas de la higiene ocupacional que permite identificar los diferentes riesgos o factores ambientales que se originan en todo

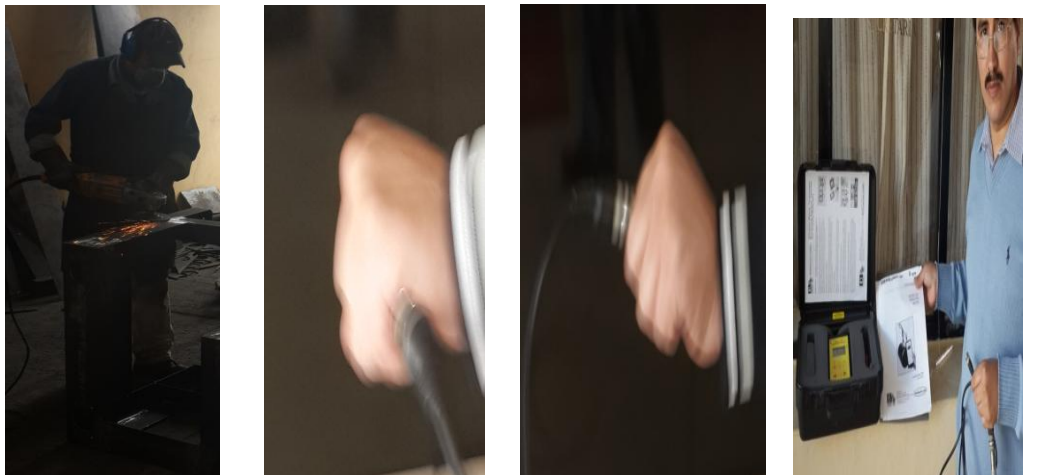


lugar de trabajo y mediante el cual se obtiene información directa y objetiva de las condiciones que causan enfermedades profesionales y que pueden estar relacionadas con:

- Puestos de trabajo con vibraciones.
- Tiempo de duración de las tareas.
- Número de trabajadores expuestos al riesgo de vibraciones.
- Proceso de trabajo.
- Condiciones del puesto de trabajo.
- Antecedentes de estudios anteriores de evaluación de vibraciones

Para el reconocimiento se utiliza la Ficha No.1 del anexo K1 Inspección General de Área o Puesto de Trabajo, que sirve para un diagnóstico inicial de trabajadores expuestos al riesgo por vibraciones.

**Tabla 6.41** Inspección general de vibraciones del puesto de trabajo de ajustador

<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	Ajustador
<b>Edad</b>	50
<b>Tiempo de exposición [h]</b>	4
<b>Descripción de las actividades desarrolladas durante la medición</b>	Pulido de soldadura con una amoladora DWALK 28499W-B3 con un peso de 5Kg. Y n disco abrasivo de 6" de diámetro por 1/4" de espesor. Las mediciones se hicieron sin guantes de protección
<b>Fotografías :</b>	
	

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

### **Selección del equipo de medición.**

Las mediciones de vibración de mano – brazo (MB ó HW) y cuerpo completo (CC), se efectúa con un medidor de vibración, que cumple con las exigencias establecidas en las normas UNE-EN ISO 8041:2000. El equipo utilizado se muestra en el Anexo K2.

### **Magnitudes y unidades**

Los desplazamientos oscilatorios de un objeto implican, alternativamente, una velocidad en una dirección y después una velocidad en dirección opuesta. Este cambio de velocidad significa que el objeto experimenta una aceleración constante, primero en una dirección y después en dirección opuesta. La magnitud de una vibración puede cuantificarse en función de su desplazamiento, su velocidad o su aceleración. A efectos prácticos, la aceleración suele medirse con acelerómetros. La unidad de aceleración es el metro por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ ). La aceleración debida a la gravedad terrestre es, aproximadamente, de 9,81  $m/s^2$ .

La magnitud de una oscilación puede expresarse como la distancia entre los extremos alcanzados por el movimiento (valor pico-pico) o como la distancia desde algún punto central hasta la desviación máxima (valor pico).

Con frecuencia, la magnitud de la vibración se expresa como el valor promedio de la aceleración del movimiento oscilatorio, normalmente el valor cuadrático medio o valor eficaz ( $m/s^2$ , r.m.s.). Para un movimiento de una sola frecuencia (senoidal), el valor eficaz es el valor pico dividido por  $\sqrt{2}$ .

Para un movimiento senoidal, la aceleración,  $a$  (en  $m/s^2$ ), puede calcularse a partir de la frecuencia,  $f$  (en ciclos por segundo), y el desplazamiento,  $d$  (en metros):

$$a = (2\pi f)^2 d$$

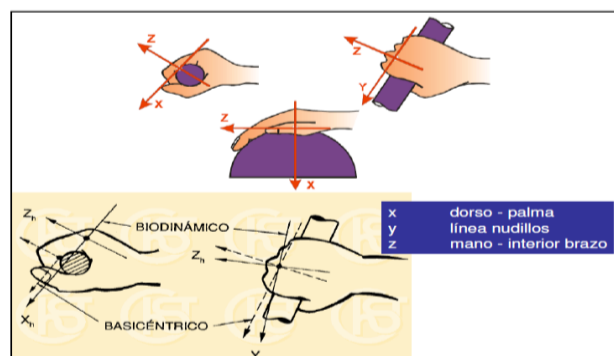
Puede usarse esta expresión para convertir medidas de aceleración en desplazamientos, pero solo tiene precisión cuando el movimiento se produce a una sola frecuencia.

### Frecuencia

La frecuencia de vibración, que se expresa en ciclos por segundo (hertzios, Hz), afecta a la extensión con que se transmiten las vibraciones al cuerpo (ej., a la superficie de un asiento o a la empuñadura de una herramienta vibrante), a la extensión con que se transmiten a través del cuerpo y al efecto de las vibraciones en el cuerpo. La relación entre el desplazamiento y la aceleración de un movimiento depende también de la frecuencia de oscilación: un desplazamiento de un milímetro corresponde a una aceleración muy pequeña a bajas frecuencias, pero a una aceleración muy grande a frecuencias altas.

### Dirección

Las vibraciones pueden producirse en tres direcciones lineales y tres rotacionales. En el caso de personas sentadas, los ejes lineales se designan como eje x (longitudinal), eje y (lateral) y eje z (vertical). Las rotaciones alrededor de los ejes x, y y z se designan como rx (balanceo), ry (cabeceo) y rz (deriva), respectivamente. Las vibraciones suelen medirse en la interface entre el cuerpo y las vibraciones.



**Figura 6.12** Ejes Biscéntricos y Biodinámico de Mano-Brazo

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

#### **6.11.14 Estrategia de medición General y por puesto de trabajo expuestos a vibraciones mecánicas**

##### **Vibraciones mano-brazo**

La medición se ajusta a los criterios de la norma UNE-EN ISO 5349-2: 2002. “Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 2: Guía práctica para la medición en el lugar de trabajo”.

Las mediciones deben hacerse en los tres ejes de referencia ( $x_h$ ,  $y_h$ ,  $z_h$ ) del sistema de coordenadas ortogonal definido en la primera parte de la norma (Figura 6.12).

Entonces, para cada uno de los tres ejes de referencia se obtiene su valor de aceleración continua equivalente ponderada en frecuencia  $A_{hwx}$ ,  $A_{hwy}$ ,  $A_{hwz}$  a partir de ellos se determina el valor total de aceleración equivalente ponderada en frecuencia mediante la siguiente expresión:

$$A_{hv} = \sqrt{(A_{hwx})^2 + (A_{hwy})^2 + (A_{hwz})^2} \quad (6.22)$$

Al colocar el acelerómetro debe tenerse especial cuidado en hacerlo de manera que se respete la orientación de los ejes de coordenadas.

Cuando se trate de herramientas que se utilizan con las dos manos, deben medirse ambas y evaluar con referencia a la magnitud más elevada de las dos.

##### **Selección de las operaciones a medir**

Para poder efectuar esta selección es preciso identificar una serie de factores que permiten diferenciar una operación de otra, entre ellos:

- Las fuentes de exposición a las vibraciones (es decir, las máquinas y herramientas que se están empleando);

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

- Los modos de funcionamiento de cada herramienta, por ejemplo: una sierra de cadena puede funcionar al ralentí, a plena carga cuando se corta un tronco, o a baja carga cuando se cortan ramas laterales.
- Los cambios en las condiciones de funcionamiento que puedan afectar a la exposición a las vibraciones, por ejemplo: un martillo rompedor de pavimento puede comenzar utilizándose en una superficie dura (carretera) seguida de una superficie blanda debajo del asfalto.
- Las herramientas insertadas que afecten a la exposición a las vibraciones, por ejemplo: una lijadora puede usarse con distintos papeles abrasivos, finos y gruesos.
- La información por parte de los trabajadores y supervisores sobre las situaciones de trabajo en las que se pueden producir los mayores niveles de vibración.
- La evaluación por estimación basada en la información correspondiente, en el caso de que se hubiese realizado previamente a ésta.


### **Muestreo**

La norma UNE-EN-ISO 5349:2 (y en particular su anexo E) establece cuatro formas de organizar la medición que corresponden a llevar a cabo la operación asociada al puesto de trabajo, en cada una de las cuales, además de determinar la magnitud de las vibraciones, hay que determinar el tiempo de exposición:

a) Mediciones de larga duración en operaciones con equipos en funcionamiento continuado.

Pueden hacerse cuando el equipo funciona de manera continua a lo largo de un tiempo prolongado durante el cual la mano está siempre en contacto con la herramienta o pieza vibrante. Son ejemplos de este caso los trabajos con pisón compactador, con vibradores de hormigón o con segadoras de césped.

Es el caso más sencillo ya que permite llevar a cabo la medición durante intervalos de tiempo largos que proporcionan valores representativos de la vibración. Sin embargo, es también el caso menos frecuente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

En esta situación, el tiempo de exposición coincide con el tiempo durante el que se emplea el equipo.

b) Mediciones de larga duración en operaciones con equipos en funcionamiento intermitente.

En este caso el equipo no funciona continuamente pero la mano no pierde contacto con el equipo vibrante durante los descansos. Es el caso de operaciones con pulidoras, rompedoras de pavimento, etc.

Las mediciones pueden hacerse durante un periodo representativo del uso normal de la herramienta, que en este caso incluye los cortos descansos sin exposición ya que forman parte del procedimiento normal de trabajo y que el operador no pierde contacto con la herramienta ni altera significativamente la posición de sus manos.

El tiempo de exposición es el tiempo de utilización del equipo.

c) Mediciones de corta duración en operaciones con equipos en funcionamiento intermitente.

Es el caso de las operaciones con equipos que o no trabajan continuamente porque hay descansos durante la operación o las manos del trabajador dejan de tener contacto con la herramienta. Algunos trabajos con cepilladoras, sierras de cadena o martillos neumáticos son ejemplos representativos.

En estos casos se hacen mediciones de corta duración de la magnitud de las vibraciones a lo largo de un periodo de operación continuada.

En el tiempo de exposición no se incluyen ni los descansos ni los periodos en los que las manos pierden el contacto con las vibraciones. Por tanto, el tiempo de exposición coincide con el tiempo de operación.

d) Mediciones de duración fija en operaciones con equipos que producen impactos o choques.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

La utilización de algunas herramientas implican estar expuesto a impactos o choques simples o múltiples, con largos periodos de interrupción entre cada uno de ellos. Es el caso, por ejemplo, de la utilización de llaves de impacto.

En este caso se realizan mediciones de duración fija (que incluyen un número conocido de impactos) de la magnitud ponderada de las vibraciones.

El tiempo de exposición se obtiene multiplicando la duración fija de la medida por el número de impactos por día y dividiendo el resultado por el número de impactos en cada periodo.

### **Duración de las mediciones**

Cuando sea posible, deben tomarse una serie de muestras a diferentes horas del día y promediarlas para obtener una medida representativa de las condiciones reales de exposición.

El promedio de la magnitud de las vibraciones de una serie de N muestras de magnitudes de las vibraciones viene dada por:

$$A_{hw} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{j=1}^N A_{hwj} t_j} \quad (6.23)$$

Donde:

$A_{hwj}$  es la magnitud de las vibraciones medida para la muestra j;

$t_j$  es la duración de la medición de la muestra j.

T El tiempo total de medición (es decir, el número de muestras multiplicado por la duración de cada medición) debe ser al menos de 1 minuto y componerse como mínimo de tres muestras para cada operación.

### **Estimación del tiempo de exposición**

Debe obtenerse la duración de la exposición diaria para cada fuente de vibraciones. Normalmente, el tiempo de exposición diario a las vibraciones se basa en:

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

- Una medida del tiempo de exposición real durante un periodo de uso normal (por ejemplo durante un ciclo de trabajo completo, durante un periodo típico de 30 minutos)
- Información sobre la pauta de trabajo (el número de ciclos diarios o duración de la jornada de trabajo)

### **Cálculo de A(8)**

Una vez se dispone del valor de la aceleración y del tiempo de exposición, e está en condiciones de determinar el valor de la exposición diaria a vibraciones normalizado para un periodo de ocho horas A(8). Sin embargo, este cálculo debe enfocarse de distinta forma según se esté expuesto a una sola fuente de vibraciones o a más de una por el hecho de, por ejemplo, manejar varias máquinas que produzcan vibraciones

Para determinar vibraciones mano-brazo y una sola fuente de exposición se utiliza la expresión:

$$A_{(8)} = A_{hv} \sqrt{\frac{T_{exp}}{8}} \quad (6.24)$$

Donde

$A_{hv}$  es el promedio cuadrado de los componentes de aceleración ponderada determinada con la expresión (6.22).

### **Dosis**

Otro aspecto para evaluar el grado de exposición es a través de la dosis que se determina con la expresión:

$$D = \frac{A(8)}{A \text{ límite superior}} \quad (6.25)$$

### **Valor de acción**

Valor de la exposición a partir del cual se debe dar información a los trabajadores expuestos a este nivel; impartir formación sobre la aplicación de medidas de control; proporcionar información sobre la vibración producida por



los equipos de trabajo en un período de referencia de 8 horas; y establecer el programa de medidas técnicas y/o de organización del trabajo destinadas a reducir la exposición.

### Valor límite

Valor de la exposición a partir del cual la persona no protegida corre riesgos inaceptables. En ningún caso se debe sobrepasar este valor.

**Tabla 6.42** Valores límites de vibraciones[45]

	<b>Vibraciones Mano- Brazo</b>	<b>Vibraciones Cuerpo Entero</b>
<b>Limite de exposición Diaria A (8).</b>	5 m/s <sup>2</sup>	1.15m/s <sup>2</sup>
<b>Exposición diaria que da lugar a una acción A (8).</b>	2.5 m/s <sup>2</sup>	0.5 m/s <sup>2</sup>

### Plan de las mediciones en el puesto de trabajo de ajustador en la empresa Maquinarias “Espín”:

- Si es posible, deben tomar tres muestras a distintas horas del día, y promediarlas para que la medida sea más representativa de la exposición.
- La duración mínima depende del tipo de operación. El tiempo total de medición (número de muestras por duración de cada medición) debe ser al menos de 1 minuto y componerse como mínimo de 3 muestras para cada operación, y registrar en el formato del Anexo K3.
- Es preferible tomar más muestras de corta duración que una de larga duración.
- Para cada operación deben tomarse al menos tres muestras.

**Tabla 6.43** Datos obtenidos en las mediciones de vibraciones en la operación de pulido

EMPRESA: MAQUINARIAS “ESPÍN”

PUESTO DE TRABAJO: Ajustador

ACTIVIDAD/ PROCESO: Pulido con amoladora

TIEMPO DE EXPOSICIÓN: 4 horas

MANO- BRAZO	No. MEDICION	Tiempo de medición	EJE X			EJE Y			EJE Z		
			A mín	A máx	A eq	A mín	A máx	A eq	A mín	A máx	A eq
DERECHA	1	1	0,0814	0,8675	0,6371	0,1427	0,669	0,4717	0,1128	0,4828	0,3845
	2	1	0,1298	1,0041	0,6151	0,098	0,04092	0,2569	0,1507	0,5027	0,3194
	3	1	0,1702	0,4103	0,2771	0,1134	0,3022	0,1981	0,1554	0,3264	0,2321
PROMEDIO			0,2290	1,3889	0,9279	0,2069	0,7352	0,5724	0,244	0,7696	0,5511
IZQUIERDA	1	1	0,2527	0,3199	0,2937	0,3652	0,4939	0,4159	0,3212	0,5328	0,4302
	2	1	0,1212	0,3589	0,2443	0,1668	0,4076	0,2937	0,1619	0,4579	0,3376
	3	1	0,0815	0,3672	0,273	0,1443	0,2548	0,2237	0,0989	0,3181	0,2514
PROMEDIO			0,2918	0,6049	0,4695	0,4266	0,6892	0,5561	0,3730	0,771	0,6018

**Tabla 6.44** Cálculos y resultados de la medición de vibraciones

MANO- BRAZO	EJE DE MEDIC IÓN	Ahw	Ahv	TIEMPO DE EXPOSIC IÓN	TIEMPO PARA (8)	LÍMITE MÍNIMO PERMISIBLE	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	DOSIS
		m/s <sup>2</sup>						
DERECHA	X	0,9279	1,2216	4	0,8638	2,5	5	0,1727
	Y	0,5724						
	Z	0,5511						
IZQUIERDA	X	0,4695	0,9444	4	0,6678	2,5	5	0,1335
	Y	0,5561						
	Z	0,6018						

### 6.11.15 Análisis y discusión de resultados de mediciones de vibraciones en la empresa Maquinarias “Espín”

El valor de Ahv obtenido con las expresión (6.22) de  $1.2216 \text{ m/s}^2$  en la mano derecha, y  $0.9444 \text{ m/s}^2$  en la mano izquierda, permite determinar la exposición para 8 horas con la expresión (6.24) y su dosis con la (6.25), lo que se obtiene un valor por debajo del límite permisible de 2.5, para tomar alguna acción según lo establece Tabla 6.41.

En la investigación, no se establece exposición a riesgos de vibraciones, sin embargo se mencionan algunas recomendaciones de control a continuación:

#### Medidas de Control

Generalmente es conveniente considerar problema de vibración en términos de:

1. La fuente de las vibraciones indeseables,
2. La trayectoria a lo largo de la cual llegan las vibraciones desde la fuente hasta el receptor,
3. El receptor, por ejemplo, lo que puede ser afectado adversamente por las vibraciones y requiera de protección. En situaciones prácticas, muchas fuentes contribuyen a menudo a las vibraciones experimentadas por un receptor simple, y las vibraciones de una fuente determinada llegan a menudo a él a través de varias trayectorias.

El enfoque más convincente para identificar la fuente de vibración responsable de un problema consiste en desconectar todas las fuentes posibles y después, en conectarlas una por una, mientras se observan los efectos resultantes en el receptor. De igual manera se pueden identificar mejor las trayectorias predominantes interrumpiendo una a la vez o inhabilitando todas y restableciéndolas luego una por una. Estos procedimientos rara vez pueden llevarse a cabo en la práctica en toda su extensión, pero pueden efectuarse tanto como para proporcionar alguna parte valiosa, si no completa, del conocimiento del problema.

Existen también métodos de correlación para identificación de las fuentes y las trayectorias. Sin embargo, estos métodos requieren equipo especializado y experiencia.

Al tratar con cualquier problema de vibración se debe tomar en cuenta el fenómeno llamado resonancia. Cualquier sistema o estructura mecánica tiene un número de frecuencias a la cual puede comenzar a vibrar muy fácilmente; estas frecuencias se denominan frecuencias naturales. La más baja de éstas, llamada frecuencia natural fundamental es, a menudo, la que se excita más fácilmente y la de mayor importancia. La resonancia sucede si un sistema está sujeto a una fuerza vibratoria o a un movimiento a alguna de sus frecuencias naturales; pueden ocurrir vibraciones grandes después, aún con señales de entrada pequeñas. Las frecuencias naturales de un sistema se pueden determinar fácilmente; si el sistema es flexionado y liberado, o si es golpeado, vibra a una o más de sus frecuencias naturales. Sin embargo, para poder identificarlas, suele ser necesario que los dispositivos concernientes estén desconectados, de manera que las frecuencias naturales no estén enmascaradas por las frecuencias de excitación.


A menudo es útil un estroboscopio para propósitos de diagnóstico. Este aparato consiste en una luz que centellea con intervalos de tiempo preciso. La luz se apunta hacia la parte vibratoria y la frecuencia de centelleo se ajusta manualmente hasta que la parte vibratoria parece quedarse quieta; entonces se puede leer la frecuencia de la vibración en el instrumento. Después, cambiando ligeramente la

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: VIBRACIONES</b>

frecuencia de centelleo, se puede observar la vibración en un movimiento lento aparente, para ver donde ocurren los movimientos mayores.

Generalmente es mejor controlar la vibración en su fuente, porque esto evita problemas en todos los receptores potenciales. Sin embargo, en los casos en que solo es importante un número limitado de receptores y el control en la fuente (s) no es práctico, puede ser preferible el control en el receptor. La reducción o eliminación de las vibraciones en la fuente tiene que ver típicamente con mejorar el balanceo dinámico del equipo de rotación o de vaivén, con la sustitución de los dispositivos que causan mayor vibración, por los que causan menor vibración, por ejemplo: las bombas centrífugas por las bombas reciprocantes, o por medio del cambio de las velocidades de operación, para eliminar las condiciones de resonancia. La reducción de los efectos adversos e las vibraciones en el receptor tiene que ver casi siempre con la sustitución de artículos o procesos por otros menos sensibles a la vibración, o con la adición de rigidez o de masas, de manera inteligente, con el fin de eliminar la resonancia si es que está presente.

Por lo regular, el medio menos costoso para el control de la vibración resulta ser el aislamiento de la vibración. El aislamiento se deriva con la inserción de elementos suaves y flexibles en las trayectorias de propagación, para reducir las fuerzas y los movimientos transmitidos. A causa de la multitud de trayectorias que pueden iniciar en cualquier fuente y terminar en cualquier receptor, el aislamiento es mejor si se lleva a cabo cerca de la fuente o del receptor.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

### **6.11.13 Factor de riesgo: Radiaciones No Ionizantes (RNI)**

#### **Objetivo General**

Establecer metodologías para identificar, medir y evaluar el riesgo por radiaciones no ionizantes en los ambientes y puestos laborales de la microempresa Maquinarias “Espín” mediante la utilización de técnicas de muestreo y evaluación competentemente aplicables para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación a nivel nacional e internacional legalmente reconocidas.

#### **Objetivos específicos**

- Determinar la metodología de medición de radiaciones no ionizantes respecto a radiaciones Ultravioletas e Infrarrojas
- Analizar los valores límites permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393 para radiaciones no ionizantes.
- Establecer medidas de control para disminuir la exposición a radiaciones no ionizantes.

#### **Introducción**

El término radiaciones no ionizantes [RNI], proviene de un grupo particular de radiaciones dentro del espacio electromagnético. Los riesgos asociados con la exposición a estas radiaciones y sus efectos, merecen una atención especial para la protección de la salud humana. Así se elaboran normas de seguridad estableciendo los límites de exposiciones para proteger a la población en general de las mismas. El uso o la exposición a radiaciones no ionizantes pueden implicar un riesgo para la salud cuando no se respetan las normas que establecen los valores máximos de exposición, ya que las RNI pueden generar daños de distinta magnitud según el grado y tiempo de exposición.

Entre las principales fuentes se pueden citar el extenso espectro de telecomunicaciones, informática, emisoras radiales y TV, generación y transporte

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

de energía eléctrica, usos industriales como soldadoras, uso en medicina, investigación, educación y artículos del hogar, entre otros.

### **Antecedentes:**

Maquinarias “Espín” en el año 2014 desarrolla el diagnóstico inicial de riesgos para establecer controles en Seguridad y Salud Ocupacional; estudio que sirve de línea base para identificar el riesgo exposición a radiaciones en las actividades de ajustaje dando prioridad a los procesos de soldadura según la identificación inicial aunque solamente se establece con nivel de riesgo importante. Además la gerencia tiene el compromiso de vigilar por la salud de los trabajadores y mantener un ambiente seguro y agradable de trabajo para evitar posibles accidentes y enfermedades ocupacionales frente a este tipo de riesgo.

### **Metodología**

#### **Requisitos y procedimiento de ensayo:**

##### ***Requisito legal.***

- A nivel de la Legislación Ecuatoriana no cuenta con un reglamento técnico para la evaluación del riesgo por radiaciones, por lo que sujetos a la Resolución CD 333 del IESS, menciona que para el desarrollo de la Gestión Técnica en el numeral dos (2) la identificación, medición, evaluación control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo debe realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa u organización. Que en el numeral dos punto uno (2.1) correspondiente a la medición en el literal a) menciona “Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición (cuali-cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional e internacional a falta de los primeros”.
- Decreto ejecutivo 2393 en el capítulo V artículo Art. 60. RADIACIONES INFRARROJAS. Establece:

1. La exposición de los trabajadores a las radiaciones infrarrojas se limita en relación con la intensidad de la radiación y la naturaleza de su origen.

2. (Reformado por el Art. 40 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)  
Apantallamiento de la fuente de radiación.

En los lugares de trabajo en que exista exposición intensa a radiaciones infrarrojas, se instalan cerca de la fuente de origen cuando sea posible pantallas absorbentes, cortinas de agua u otros dispositivos apropiados para neutralizar o disminuir el riesgo.

3. Protección personal

Los trabajadores expuestos en intervalos frecuentes a estas radiaciones son provistos de equipos de protección ocular u otros necesarios.

4. Prohibiciones de exposición

Se prohíbe a los menores de 18 años y a mujeres en gestación de cinco meses en adelante realizar trabajos expuestos a rayos infrarrojos, así como a las personas que padezcan enfermedades cutáneas o pulmonares en procesos activos.

- **Art. 61. RADIACIONES ULTRAVIOLETAS.**

1. Señalización del riesgo e instrucción a los trabajadores.

En los lugares de trabajo donde se efectúen operaciones que originen radiaciones ultravioletas, se señala convenientemente la existencia de este riesgo. Los trabajadores a él sometidos sean especialmente instruidos en forma verbal y escrita sobre el peligro y las medidas de protección.

2. Apantallamiento de la fuente de radiación

- En las operaciones en que se produzcan emisiones de radiación ultravioleta se toman las precauciones necesarias para evitar su difusión,



mediante la colocación de pantallas absorbentes o reflectantes, entre la fuente de emisión y/o los puestos de trabajo.

La superficie de la fuente emisora de radiaciones ultravioletas se limita al mínimo indispensable.

- 3. (Reformado por el Art. 41 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Soldadura al arco eléctrico. Se efectúa en compartimientos o cabinas individuales o en su defecto siempre que sea posible se colocan pantallas móviles incombustibles alrededor de cada puesto de trabajo.
- 4. Protección personal: Se dota a los trabajadores expuestos a radiaciones ultravioletas de gafas o pantallas protectoras con cristales absorbentes de radiaciones, y de guantes y cremas aislantes para proteger las partes que quedan al descubierto.

### **Requisito Técnico**

- Real Decreto 1066/2001. Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones de las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria contra dichas emisiones.
- El ámbito de aplicación sólo afecta al público en general y adopta los mismos niveles de referencia que la Recomendación del Consejo de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de entre 0 Hz y 300 GHz.
- Este último texto puede utilizarse de forma orientativa, ya que no establece límites de exposición para los trabajadores, sino para los ciudadanos que pasan un tiempo significativo expuestos, y adopta unos criterios más restrictivos que la citada Directiva. Asimismo, igual que la Directiva, sus niveles de referencia protegen contra los efectos probados (a corto plazo), pero no de los posibles efectos a largo plazo.

#### **6.11.14 Radiación ultravioleta**

#### **6.11.15 Detección y medición de la radiación ultravioleta**

La medición de la radiación ultravioleta difiere de la radiación visible, en que el ojo no se puede usar directamente como instrumento de detección, por lo tanto se emplean otros medios que se basan ya sea en un principio físico o en una reacción química o biológica. Los detectores físicos se utilizan sobre todo para medir la irradiancia instantánea, mientras que los detectores químicos y biológicos se emplean de ordinario para determinar la exposición radiante (dosis).

#### **Detectores químicos y biológicos**

Se encuentran los siguientes:

**Placas Fotográficas:** es el detector más usado en espectroscopia de la luz ultravioleta. La intensidad de la radiación se mide por el grado de ennegrecimiento de la placa, se hace por fotometría con algún tipo de desitómetro en condiciones bien controladas de exposición y revelado; este método permite gran exactitud. Las emulsiones fotográficas ordinarias son sensibles en la región de 280 a 500 nm.

**Métodos Químicos:** para medir la exposición radiante pueden servir productos químicos que experimenten algún cambio medible al exponerlos a la radiación ultravioleta, estos métodos son relativamente sencillos pero lentos y exigen un análisis laborioso. El detector más utilizado ha sido la reacción de acetona azul de metileno. Existe también un actinómetro más exacto que se basa en la velocidad de descomposición fotoquímica del ácido oxálico en presencia del acetato de uranilo.

**Detectores biológicos:** la piel humana ha sido utilizada como un dosímetro de la radiación ultravioleta en forma indirecta, y en algunos trabajos se han empleado microorganismos con el mismo fin.

### **Detectores físicos**

Se encuentran principalmente los siguientes:

Dispositivos radiométricos: dependen del efecto térmico de la irradiación en un elemento sensor. El cambio de temperatura debido al calentamiento puede ser detectado, por ejemplo con una pila termoeléctrica o un termómetro de resistencia y su respuesta espectral suele ser bastante constante para una amplia gama de longitudes de onda. Estos sensores no son muy sensibles a la radiación ultravioleta y se utilizan con otros fines radiométricos.

Dispositivos fotoeléctricos: se basan en un efecto cuántico, como la producción de electrones por los fotones absorbidos y su sensibilidad es función de la energía del fotón (por la longitud de onda de la radiación). La ubicación u anchura de la banda de respuesta espectral depende del material del detector, en general estos detectores son más sensibles que los sensores radiométricos.

La radiación ultravioleta se puede detectar con fotomultiplicadores, células fotovoltaicas y algunos semiconductores.

Para efectuar mediciones específicas de la radiación ultravioleta, se coloca el detector detrás de algún dispositivo selector de la longitud de onda, como un filtro pasabanda o un monocromador. Es muy importante advertir la forma de la respuesta espectral, ya que esta condiciona el uso de los resultados, así por ejemplo, los resultados obtenidos con un instrumento cuya respuesta corresponde a eritema cutáneo, no son interesantes para la investigación atmosférica o el estudio de otros efectos biológicos como la visión.

### **Instrumentos de medida**

Estos detectores, acoplados con otros dispositivos complementarios, conforman un instrumento medida denominado radiómetro ultravioleta.

De acuerdo con la capacidad para medir una longitud de onda determinada o un rango de longitudes de onda, reciben diferentes denominaciones, así:

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

Espectrorradiómetros: son instrumentos diseñados para medir la radiación ultravioleta en una longitud de onda determinada. Existen diseños para medir nanómetro por nanómetro dentro de un rango espectral, otros en una sola longitud de onda, correspondiente a una de las bandas del ultravioleta ya sea UVC, UVB o UVA.

Radiómetros de banda ancha: son instrumentos que miden en forma integral la radiación ultravioleta dentro de un rango de longitudes de onda. Estos instrumentos detectan en forma instantánea la potencia radiante de microvatios por centímetro cuadrado.

### **Evaluación de los riesgos para la salud humana**

Fuentes Naturales: radiación solar: el sol es la fuente natural y la exposición excesiva e imprudente a los rayos solares, constituye un riesgo para la salud, por el contenido de radiación ultravioleta que es notoriamente nociva para la salud humana.

Exposición a fuentes artificiales: puede ser involuntaria, cuando las fuentes producen ultravioleta como producto accesorio, o deliberado, cuando están diseñadas para generarla con el fin de aprovechar sus propiedades.

Algunos procesos industriales en los que la energía UV es un subproducto son : Soldadura, trabajos con soplete de plasma, la exposición fotoeléctrica y el trabajo de metales en caliente.

La magnitud de la exposición a la UV artificial depende de la composición espectral, la intensidad radiante, la distancia de la fuente, la protección y debe determinarse en cada caso.

Como la radiación ultravioleta penetra solo en la piel y en los ojos del hombre, revisten suma importancia los efectos perjudiciales en estos órganos.

En la industria, las fuentes de radiación ultravioleta de alto nivel son los arcos de soldadura eléctrica y las lámparas germicidas. La aplicación industrial de la luz

negra incluye heliografía, marcas de identificación en lavanderías e iluminación de paneles de instrumentos. También se emplea en publicidad, entretenimiento, investigación criminal, fotograbado y esterilización de agua, aire y alimentos.

Entre los diversos procesos que incluyen exposición a la luz ultravioleta, probablemente el que más afecta a trabajadores en interiores es la soldadura con arco eléctrico. La luz ultravioleta provoca irritación conjuntival o quemadura por resplandor. La gravedad de esta última depende de varios factores:

- a) duración de la exposición
- b) distintas longitudes de onda producidas en los diferentes arcos
- c) el nivel de energía luminosa y radiante durante la soldadura.

Los efectos agudos de UV en longitudes de onda de 250 a 320 nm son: enrojecimiento, hinchazón y vesiculación de la piel de 3 a 24 horas después de la exposición, seguidos a los 3 o 6 días por la producción de melanina (bronceado) en las personas capaces de producir este pigmento. Los efectos agudos en el ojo son una queratoconjuntivitis dolorosa que cede en 36 a 48 horas[46].

Al cabo de muchos años de exposición repetida a la radiación UV, la piel de los individuos susceptibles se arruga, decola y puede producirse cáncer cutáneo como ya se especificó. La magnitud de estas alteraciones depende no solo de la dosis de UV, sino también de la constitución genética y en particular, de la capacidad de la piel para pigmentarse, por este motivo el envejecimiento de la piel y el cáncer cutáneos son menos comunes en individuos genéticamente pigmentados.

### **Valores límites permisibles para radiaciones no ionizantes**

Los TLV (Valores Límites Tolerables) se refieren a energía ultravioleta y representan condiciones a las cuales se cree que los trabajadores pueden ser expuestos repetidamente, día tras día, ocho horas diarias y cuarenta horas semanales sin sufrir efectos adversos. Debido a las amplias variaciones de la susceptibilidad individual, la exposición ocasional de una persona a los límites

máximos o a niveles menores puede provocar molestias, empeoramiento de condiciones preexistentes o daño fisiológico.

Los valores para los TLVs, de exposición del ojo o de la piel se aplican a la radiación ultravioleta de arcos y descargas de vapor y gas, fuentes fluorescentes o incandescentes y radiación solar. No se aplican a láseres ultravioleta. También no se aplican a exposiciones de radiación ultravioleta de individuos fotosensibles o sometidos simultáneamente a agentes fotosensibilizantes. Los valores deben ser utilizados como guías en el control de la exposición a fuentes continuas, y no deben ser considerados límites netos entre niveles seguros y peligrosos.

El TLV, para exposición ocupacional a la radiación ultravioleta incidente sobre la piel o los ojos, cuando se conocen los valores de irradiancia y se controla el tiempo de exposición, son los siguientes:

Región espectral UVA (315-400nm)

1-Exposición a los ojos sin protección a UVA no debe exceder[46]:

- A:1.0 J/cm<sup>2</sup> de radiación exposiciones por periodos de duración menores de 1000 segundos.
- B:1.0mW/ cm<sup>2</sup> de irradiancia para periodos de duración de 1000 segundos o más.

2. La exposición de los ojos o la piel sin protección no debe exceder de los suficientes valores:

**Tabla 6.45** Efectividad espectral relativa según la longitud de onda[46]

LONGITUD DE ONDA (nm)	DOSIS ADMISIBLES PARA 8 HORAS (J/m <sup>2</sup> )	DOSIS ADMISIBLES PARA 8 HORAS (mJ/cm <sup>2</sup> )
200	1000	0,03
210	400	0,075
220	250	0,12
230	160	0,19
240	100	0,30
250	70	0,43
254	60	0,50
260	46	0,65
270	30	1,00
280	34	0,88
290	47	0,64
300	100	0,30
305	500	0,06
310	2000	0,015
315	10000	0,003

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

Todos los TLV anteriores para la energía ultravioleta se aplican a fuentes que subentienden un ángulo menor de 80°. Las fuentes que subentienden un ángulo mayor necesitan ser medidas sólo sobre un ángulo de 80°.

#### **6.11.16 Radiación infrarroja**

En general se considera que la región infrarroja del espectro electromagnético se extiende desde la zona de la luz roja visible (750nm) hasta las longitudes de microondas de 0.3 centímetros.

Las exposiciones a radiaciones infrarrojas pueden originarse en cualquier superficie que esté a una temperatura más alta que el receptor y es posible usar esta radiación para cualquier tipo de calentamiento donde las superficies principales del producto puedan ser acomodadas para ser expuestas a las fuentes de calor. Se realiza transferencia de energía o calor siempre que la energía radiante emitida por un cuerpo sea absorbida por otro. Las longitudes de onda del espectro electromagnético más largas que las de la energía visible (750nm) y más cortas que las de las ondas de radar, se emplean para el calentamiento por radiación. Los productos de colores blanco o pastel y traslúcidos absorben mejor la energía cuando se emplean emisiones de longitudes de onda mayores a 2500 nm. La mayoría de los materiales de colores oscuros y cubiertos de óxido absorben fácilmente emisiones de longitud de onda entre 750 nm y 9000 nm[46].

Es un tipo de radiación electromagnética frecuentemente presente en el ambiente de trabajo, se detecta a menudo bajo la forma de energía parásita que acompaña, por lo general a una emisión de luz (lámparas de descarga, de incandescencia, de arco, etc). También se emite en las operaciones de corte y soldadura y puede estimarse la gran exposición de los trabajadores a ella.

No se detecta por el ojo humano y sus efectos ser el órgano visual no son de presentación instantánea, siendo el daño producido difícilmente percibido y apreciado por las personas que están expuestas.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

La radiación infrarroja cubre la región del espectro de 700 nm hasta 1 metro, y se subdivide generalmente en tres regiones: IR cercano cuyas longitudes de onda se entienden desde 700 a los 1400 nm, IR medio que comprende las longitudes de onda entre 1400 y 3000 nm aproximadamente y el IR lejano que comprende las longitudes de onda superiores a 3000 nm. Para hacer una valoración del riesgo producido por este contaminante físico hay que medir la energía que transporta, pues el riesgo está en función de esta energía[46].

### **Instrumentos de medida**

La medida de la energía que transporta una onda infrarroja se realiza mediante el uso de instrumentos que tienen un sensor que transforma la energía de la onda de energía eléctrica, los instrumentos constan básicamente de tres partes fundamentales:

- Transductor o convertidor de energía
- Amplificador de corriente eléctrica
- Medidor de corriente

Se les puede incorporar filtros para determinar la longitud de onda de la radiación. Los instrumentos en general se denominan pirgeómetros.

### **Magnitudes y unidades**


La potencia radiante de la radiación infrarroja se mide en  $W/m^2$ , y se determina en forma indirecta por medio de la expresión :

$$Q=KV \tag{6.26}$$

Donde

- Q Es la potencia radiante de la radiación infrarroja de la longitud de onda denominada, en  $\mu W/cm^2$
- K Constante del instrumento



	<b>PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b>
	<b>FACTOR DE RIESGO: RADIACIONES NO IONIZANTES</b>

- V Voltaje DC del sensor del instrumento y se mide con voltímetro digital

### **Estrategias de medición**

La medida de la radiación infrarroja en un ambiente de trabajo se ha de efectuar a nivel de los ojos de los operarios y en posición normal de trabajo, con orientación de los instrumentos de medida en la dirección habitual de la mirada del trabajador. En las situaciones de trabajo, en que además de existir posibles riesgos por radiación IR, existan otros riesgos por ejemplo proyección de partículas, calor intenso o condiciones que perturben la calidad de las medidas, estas deben realizarse a una distancia superior y luego evaluar la energía a la distancia de trabajo.

### **Valores límites permisibles para radiaciones infrarrojas**

Para valorar los riesgos por radiación infrarroja en los operarios de las diferentes actividades industriales y que pueden estar afectados por este tipo de radiación, se determina la dosis recibida y se compara con los máximos establecido por la norma seleccionada (anexo L1). Si los valores máximos dados por la norma son superiores a los producidos por la fuente, no existe riesgo, caso contrario, cuando los valores de la exposición son superiores a la norma, existe riesgo y por lo tanto deben establecerse mecanismos de protección para evitar posibles daños.

El TLV para radiación infrarroja se combina con el correspondiente para luz visible. Para evitar posibles efectos tardíos sobre el cristalino la exposición al infrarrojo de longitudes de onda que 770nm debe limitarse a  $10 \text{ mW/ cm}^2$ . [46]

### **6.11.17 Análisis y discusión de resultados de mediciones para radiaciones no ionizantes en la empresa Maquinarias “Espín”**

**Puesto de trabajo:** Ajustador (soldadura)

La empresa Maquinarias “Espín” no ha contemplado el estudio de radiaciones no ionizantes por considerar en el diagnóstico inicial como un riesgo importante dentro del proceso de soldadura, dando prioridad de recursos a aquellos considerados intolerables, sin embargo se realiza un estudio de la metodología de mediciones de radiaciones no ionizantes relacionadas con el mismo, considerándose además ciertas recomendaciones que pueden ser aplicadas para disminuir el riesgo por la exposición diaria del trabajador.

### Medidas de control

Pueden adoptarse cuando una evaluación de riesgos concluye con el resultado de «riesgo no aceptable», o bien estar integradas desde la fase de diseño para evitar los riesgos en origen. En algunos trabajos puntuales, como la soldadura por arco o los trabajos al aire libre, hay que proteger directamente al trabajador con los EPI específicos para cada puesto trabajo.

La Figura 6.13 es un resumen de las principales medidas que se utilizan para controlar los riesgos por exposición a radiación óptica.



**Figura 6.13** Medidas de control de la exposición de radiaciones ópticas

### 6.11.18 Análisis económico

La empresa Maquinarias “Espín” desde el último trimestre del 2013 y primer semestre del 2014 ha emprendido con la gestión de seguridad industrial al facilitar los recursos económicos para la implementación de medidas correctoras y preventivas en dicha institución gracias al trabajo de investigación propuesto.

Los recursos económicos se destinan tanto para el desarrollo de las mediciones como para la fabricación y adecuación de mobiliario necesario para la empresa, incluido la compra de elementos de protección individual que en detalle se muestra en la Tabla 6.46.

**Tabla 6.46** Presupuesto estimado de recursos, valores en seguridad industrial y alquiler de instrumentos para mediciones de riesgos para el año 2014.

DETALLE	VALOR USD
Alquiler de exposímetro (dosímetro)	700.00
Alquiler de luxómetro	300.00
Alquiler de medidor de estrés térmico	200.00
Alquiler de vibrómetro	300.00
Certificados médicos MSP (7)	50.00
Audiometrías (7)	175.00
Compra de EPI's , señalética y extintores	600.00
Compra de materiales e insumos para fabricación de estanterías	200.00
Pintura	300.00
Otros	200.00
<b>TOTAL</b>	<b>3025.00</b>

Se establece un presupuesto de 3025.00 dólares como una primera etapa en la gestión de seguridad, siendo posteriormente necesario desarrollar la segunda etapa en cuanto a estudio de riesgos ergonómicos y mecánicos establecidos como segunda prioridad en el estudio de riesgos identificados.

## 6.11.19 Conclusiones y recomendaciones de la propuesta

### Conclusiones

- La investigación desarrollada a través de la consulta de fuentes primarias y secundarias permite elaborar un manual de gestión de procedimientos para riesgos físicos, el cual incluye aspectos relacionados con normativas nacionales e internacionales específicas para un determinado factor de riesgo respecto a técnicas de muestreo, estrategias de medición, instrumentación y medidas preventivas, aplicables a la empresa metalmecánica Maquinarias “Espín” para los factores de ruido, iluminación, temperaturas extremas, vibraciones y radiaciones no ionizantes encontradas en los diferentes puestos de trabajo.
- Las mediciones de riesgos físicos, identificados en los puestos de trabajo de la empresa Maquinarias Espín, da como resultado que existen riesgos como el nivel de iluminación en el área administrativa con 177.68 lux y el nivel de ruido en el puesto de trabajo de ajustador con 88.95 dBA para una jornada de ocho horas, no cumplen los valores mínimos requeridos según normativa nacional e internacional, se mide además vibraciones y estrés térmico encontrándose dentro de los valores aceptables.
- Se establece medidas ingenieriles de control para los riesgos físicos en cuanto a el diseño de la iluminarias en oficinas administrativas, además de proponer medidas de control de ruido en la fuente productora, en el medio transmisor y en el receptor con la correcta selección de tapones auditivos para alcanzar niveles de acuerdo a los TLV establecidos por Reglamento de Seguridad, Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente del Ministerio de Relaciones Laborables.
- Se establece un análisis económico inicial necesario para la fase de implementación de la propuesta que asciende a 3025.00 dólares americanos los cuales están dentro de las posibilidades económicas, en que gran parte de esos recurso se utilizan para el alquiler de equipos para las mediciones de riesgos físicos dentro de la empresa.

## Recomendaciones

- Implementar el manual de gestión de procedimientos para riesgos físicos, en el desarrollo de técnicas de muestreo, estrategias de medición, instrumentación y medidas preventivas, que son aplicables a la empresa metalmeccánica Maquinarias “Espín” para los factores de ruido, iluminación, temperaturas extremas, vibraciones y radiaciones no ionizantes con el propósito de dar cumplimiento a los requerimientos establecidos por los organismos de control
- Realizar un estudio más profundizado del puesto de trabajo de ajustador en las operaciones de soldadura por ser una de las actividades con la mayor influencia de radiaciones no ionizantes.
- Aplicar las medidas ingenieriles de control propuestas para los riesgos físicos en cuanto a el diseño de la iluminarias en oficinas administrativas, de ruido en la fuente productora, en el medio transmisor y en el receptor con para alcanzar niveles de acuerdo a los TLV establecidos por Reglamento de Seguridad, Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente del Ministerio de Relaciones Laborables, además de implementar estas medidas para los otros tipos de riesgo que no están expuestos.
- Destinar y planificar recursos anuales para el continuo desarrollo de la gestión de riesgos dentro de las posibilidades económicas de la empresa.

## Bibliografía

- [1] OIT, «La pandemia oculta: panorama mundial,» *La prevención de la enfermedades profesionales*, vol. 1, n° 1, p. 19, 2013.
- [2] I. Chiavenato, *Gestión del Talento Humano*, vol. 1, Bogotá: McGraw Hill, 2002.
- [3] L. F. Cortés Galerza, «La seguridad ocupacional y su incidencia en los accidentes laborales de la industria Plásticos Brothers,» UTA, Ambato, 2012.
- [4] C. D. L. Y. CODIFICACIÓN, «CÓDIGO DEL TRABAJO,» ASAMBLE NACIONAL, QUITO, 2013.
- [5] S. A. Castillo Ruiz, «Percepción de los riesgos laborales de trabajadores de industrias metalmeccánicas, ciudad Guayana, Venezuela,» *RESPYN Revista de salud pública y nutrición*, vol. 12, n° 2, p. 65, 2011.
- [6] J. R. Zegarra Palacios, «Análisis de riesgos y modelos en higiene y seguridad en la industria metalmeccánica carrocera,» UNI, Lima, 2001.
- [7] B. Zambrano, «Disminución auditiva de los trabajadores expuestos a ruido en una empresa metalmeccánica,» *Ciencia & trabajo*, vol. 1, n° 35, p. 236, 2010.
- [8] N. Quijada y A. Ortiz, «Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: Aplicación en las Pymes,» *Universiad Ciencia y Tecnología*, vol. 14, n° 57, p. 260, 2010.
- [9] J. Morelos Gómez y T. J. Fontalvo Herrera, «Caracterización y análisis de riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena - Colombia,» *Soluciones de Posgrado EIA*, vol. 1, n° 10, pp. 17 - 44, 2013.
- [10] S. García Herrero, M. A. Mariscal Saldaña, I. Fontaneda González y O. Gonzáles Alcántara, «Influencia de los factores interpersonales en la prevención de accidentes,» de *4th Internacional Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIV Congreso de Ingeniería de Organización*, Donostia - San Sebastián, 2011.
- [11] N. Quijada y A. Ortiz, «Gestión de seguridad y salud en el trabajo: Aplicación en las PYMES industriales,» *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 14, n° 57, pp. 251 - 260, 2010.
- [12] L. Herrera, A. Medina y G. Naranjo, *Tutoría de la Investigación científica*,

Quito: Empredane, 2008.

- [13] OBSIE, OBSIE Observatorio de Seguridad Industrial, January 2005. [En línea]. Available: <http://www.obsie.com/imasd/plataforma.asp>. [Último acceso: 16 Noviembre 2013].
- [14] A. Constituyente, Constitución del Ecuador, Quito: A, 2008.
- [15] *Reglamento General del Seguro de Riesgo de Trabajo*, 1978.
- [16] *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto 2393*, 1986.
- [17] J. M. Cortez, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Madrid: Tébar, 2007.
- [18] G. Contreras, «Ruido Laboral,» *Ciencia y Trabajo*, nº 20, p. 92, 2006.
- [19] R. Asfahil, Seguridad Industrial y Administración de la Salud, México: Pearson, 2010.
- [20] Fundación Mapfre, Manual de Seguridad en el Trabajo, Madrid: Mapfre, 1992.
- [21] «(Decreto Ejecutivo 2393)».
- [22] *Norma ISO- 1999 Estimación del riesgo auditivo por exposición a ruido*, 1999.
- [23] C. A. Bermeo Montalvo y M. E. Mena Correa, «Proyecto de implantación de un laboratorio de higiene de campo y seguridad industrial,» EPN, Quito, 2007.
- [24] *Real Decreto 1316/89*, 1989.
- [25] C. Laszlo, 11 2010. [En línea]. Available: [http://www.laszlo.com.ar/Items/ManLumi/issue/Manual\\_de\\_Luminotecnia.PDF](http://www.laszlo.com.ar/Items/ManLumi/issue/Manual_de_Luminotecnia.PDF). [Último acceso: 25 11 2013].
- [26] *Decret Supremo 594 Iluminación*, 2003 .
- [27] *Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999*, 1999 .
- [28] OIT, ENciclopedia de seguridad y salud en el trabajo, Ginebra: Dufresne, 1998.
- [29] M. Gallegos , Manual para la formación en prevención de riesgos, Valladolid: Lex Nova S. A., 2006.
- [30] G. Pizarro, P. Enriquez y R. Sánchez, Seguridad en el trabajo, Madrid: FC Editoriales, 2007 .
- [31] R. Pedreira, Metodología para la construcción de la gestion de los riesgos

laborales, Madrid: FISO, 2004 .

- [32] M. Falagán, A. Canga y P. Ferrer, de *Manual Básico de prevención de riesgos: Higiene Industrial, Seguridad y Ergonomía*, Oviedo, Firma S. A., 2000 , pp. 127 - 145.
- [33] V. Morales, «Tamaño necesario de la muestra: Cuantos sujetos necesitamos,» , 23 Octubre 2011. [En línea]. Available: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>. [Último acceso: 18 11 2013].
- [34] M. d. R. Laborales, «Relaciones laborales,» MRL, 11 2013. [En línea]. Available: [www.relacioneslaborales.gob.ec/wp.../MATRIZ-TRIPLE-CRITERIO.xls](http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp.../MATRIZ-TRIPLE-CRITERIO.xls). [Último acceso: 30 11 2013].
- [35] J. Ortega, «Exámen audiométrico,» Otocenter, Ambato, 2014.
- [36] *NTP 182 Encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo*, 1982.
- [37] *Norma ISO 9001:2008 Sistema de gestión de la calidad - requisitos*, 2008.
- [38] H. F. R. F. I. (2012 y pág44).
- [39] A. Quevedo, A. Palma y M. Quintero, «Fatiga Laboral y condiciones ambientales en una planta de una industria cervecera,» *Salud de los trabajadores*, vol. 13, nº 1, p. 80, 2005.
- [40] *Norma DIN 5034-1 Daylight in interiors - Part 1: General requirements*, 2011.
- [41] J. Gutierrez, «La iluminación en las granjas,» *Boletín de cunicultura*, vol. 1, nº 146, p. 165, 2006.
- [42] F. Henao Robledo, *Riesgos físicos I: ruido Vidraciones y Prseiones anormales*, Bogotá: ECOE, 2012.
- [43] *NTP 950 Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición*.
- [44] F. Henao Robledo, *Riesgos físicos III: Temperaturas extremas y ventilación*, Bogotá: ECOE, 2012.
- [45] *UNE-EN ISO 5349-2: 2002 Vibraciones mano - brazo*, 2002.
- [46] F. Henao Robledo, *Riesgos físicos II: Iluminación*, Bogotá: ECOE, 2013.










Anexo A Formato de lista de chequeo

**DESCRIPCION DE INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES**

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES									
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN				Sector: METALMECÁNICA					
LUGAR Y FECHA:									
EVALUADOR:				Área:					
Código SSO MRL:				Proceso:					
Check List [N]				EVIDENCIA - INSTALACIONES					
Instalaciones Fijas		SI	NO	Locales:		SI	NO		
Instalaciones Eléctricas B. T.				Escaleras					
Calefacción y Climatización				Huecos					
Ascensores y elevadores				Desorden					
Otros				Piso Irregular					
Instalación eléctrica monofásica 110V				Iluminación Deficiente					
				Otros					
Cuenta con medios mecánicos de		SI	NO						
Carga : Carretilla elevadora									
Medios Manuales de carga				Electricidad		SI	NO		
Otros: No aplica				Mantenimiento de Instalación					
Vehículos de la empresa		SI	NO	Sobrecarga					
Marca:				Utilización de equipos eléctricos					
Modelo				Dispositivos de accionamiento					
Otros:				Seguros					
Instalaciones de protección contra incendios y medios de evacuación		SI	NO	Otros: (Computadora y servidor)					
Manuales: Extintores				Contratos de mantenimiento		SI	NO		
Brigadas Emergencia				Extintores					
Fijas		SI	NO	Calefacción					
Hidrantes				Instalación eléctrica					
Sistemas de Detección		SI	NO	Aparatos a presión y térmicos					
Señalización:				Otros: Mantenimiento de Computadoras.					
Luces				Almacenamiento		SI	NO		
Acústico				Almacenamiento de productos					
Señales manuales				Químicos					
				Almacenamiento de Combustibles					
Otros				y GLP					
Otras Observaciones									
<b>FICHA DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA</b>									
Descripción de la maquinaria				Tipo de mecanismo					
Equipos de Trabajo				Herramientas					

**Anexo A1** Descripción de instalaciones y medios generales en el área de oficinas administrativas

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES							
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN		Sector: Metalmecánica					
LUGAR Y FECHA: 17 de octubre de 2013							
EVALUADOR: Ing. Víctor Espín		Área: Oficinas Administrativas y Aseos					
		Proceso:					
Check List [√]				EVIDENCIA- INSTALACIONES			
Instalaciones Fijas	SI	NO	Locales:	SI	NO		
Instalaciones Eléctricas B.T.	x		Escaleras	x			
Calefacción y Climatización	x		Huecos		x		
Ascensores y elevadores		x	Desorden	x			
Otros			Piso Irregular		x		
			Iluminación Deficiente		x		
			Otros:				
Cuenta con medios mecánicos de	SI	NO	Electricidad	SI	NO		
Carga: Carretilla elevadora				Mantenimiento de Instalación	x		
Medios Manuales de carga				Sobrecarga			
Otros: no aplica			Utilización de equipos eléctricos	x			
Vehículos de la empresa	SI	NO	Dispositivos de accionamiento	x			
Marca:	x		Seguros				
Modelo			Otros				
Otros: no aplica			Contratos de mantenimiento	SI	NO		
Instalaciones de protección contra	SI	NO	Extintores		x		
Incendios y medio de evacuación		x	Calefacción		x		
Manuales: Extintores		x	Instalación Eléctrica	x			
Brigadas Emergencia		x	Aparatos a presión y térmicos		x		
Fijas	SI	NO	Otros				
Hidrantes		x	Almacenamiento	SI	NO		
Sistemas de detección	SI	NO	Almacenamiento de productos	x			
Señalización		x	Químicos				
Luces		x	Almacenamiento de Combustibles y GLP		x		
Acústico		x					
Señales manuales		x					
Otros							
Otras Observaciones se almacenan EPI y es elevado el uso de equipos de computo							
FICHAS DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA							
Descripción de la maquinaria computadoras	Tipo de mecanismo						
Equipos de Trabajo	Herramientas						
ninguno	útiles de oficina						







## Anexo A2 Descripción de instalaciones y medios generales en el área de bodega

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES						
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN		Sector: Metalmecánica				
LUGAR Y FECHA: Ambato 17/10/2013						
EVALUADOR: Ing. Víctor Espín		Área: Bodega				
		Proceso: Acabado Final				
Check List [√]				Evidencias y Observaciones		
Instalaciones Fijas	SI	NO	Locales:	SI	NO	
Instalaciones Eléctricas B.T.		√	Escaleras		√	
Calefacción y Climatización		√	Huecos		√	
Ascensores y elevadores		√	Desorden	√		
Otros			Piso Irregular		√	
			Iluminación Deficiente		√	
Cuenta con medios mecánicos de carga: Carretilla elevadora	SI	NO	Electricidad	SI	NO	
Medios Manuales de carga	√		Mantenimiento de Instalación	√		
Otros			Sobrecarga			
Vehículos de la empresa	SI	NO	Utilización de equipos eléctricos		√	
Marca:		√	Dispositivos de accionamiento		√	
Modelo		√	Seguros		√	
Otros			Otros			
Instalaciones de protección contra incendios y medio de evacuación	SI	NO	Contratos de mantenimiento	SI	NO	
Manuales: Extintores		√	Extintores		√	
Brigadas Emergencia Fijas		√	Calefacción		√	
Hidrantes	SI	NO	Instalación Eléctrica	√		
Sistemas de detección Señalización		√	Aparatos a presión y térmicos		√	
Luces	√		Otros			
Acústico		√	Almacenamiento de productos Químicos	SI	NO	
Señales manuales		√	Almacenamiento de Combustibles y GLP	√		
Otros						
Otras Observaciones						
FICHAS DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA						
Descripción de la maquinaria Bodega	Tipo de mecanismo Manual					
Equipos de Trabajo Almacenamiento de herramientas, material de limpieza	Herramientas					

**Anexo A3** Descripción de instalaciones y medios generales en el área de almacenaje producto terminado

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES						
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN		Sector: Metalmecánica				
LUGAR Y FECHA: 17 de	10	13				
EVALUADOR: Ing. Víctor Espín	Área: Almacenamiento de producto terminado Proceso: Almacenaje					
Check List [√]				EVIDENCIA- INSTALACIONES		
Instalaciones Fijas	SI	NO	Locales:	SI	NO	
Instalaciones Eléctricas		x	Escaleras			
B.T.		x	Huecos			
Calefacción y Climatización		x	Desorden	x		
Ascensores y elevadores		x	Piso Irregular		x	
Otros			Iluminación Deficiente	x		
			Otros: no aplica escaleras			
Cuenta con medios mecánicos de	SI	NO	Electricidad	SI	NO	
Carga: Carretilla elevadora	x			Mantenimiento de Instalación		
Medios Manuales de carga	x		Sobrecarga		x	
Otros			Utilización de equipos eléctricos		x	
Vehículos de la empresa	SI	NO	Dispositivos de accionamiento		x	
Marca:			Seguros			
Modelo			Otros			
Otros: no aplica						
Instalaciones de protección contra			Contratos de mantenimiento	SI	NO	
Incendios y medio de evacuación	SI	NO	Extintores	x		
Manuales: Extintores	x		Calefacción		x	
Brigadas Emergencia		x	Instalación Eléctrica		x	
Fijas	SI	NO	Aparatos a presión y térmicos		x	
Hidrantes		x	Otros			
Sistemas de detección	SI	NO	Almacenamiento	SI	NO	
Señalización		x	de productos	x		
Luces		x	Químicos			
Acústico		x	Almacenamiento de Combustibles y GLP		x	
Señales manuales		x				
Otros						
Otras Observaciones						
<b>FICHAS DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA</b>						
Descripción de la maquinaria	Tipo de mecanismo					
Montacargas manual	Hidráulico					
Equipos de Trabajo	Herramientas					
guantes						

## Anexo A4 Descripción de instalaciones y medios generales en el área de ajustaje

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES							
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN		Sector: Metalmecánica					
LUGAR Y FECHA:							
EVALUADOR: Ing. Víctor Espín		Área: Ajustaje					
		Proceso:					
Check List [√]	SI	NO			Evidencias y Observaciones		
Instalaciones Fijas	√		Locales:	SI	NO		
Instalaciones Eléctricas	√		Escaleras		√		
B.T.			Huecos		√		
Calefacción y Climatización		√	Desorden	√			
Ascensores y elevadores		√	Piso Irregular		√		
Otros			Iluminación Deficiente	√			
			Otros				
Cuenta con medios mecánicos de	SI	NO					
Carga: Carretilla elevadora		√	Electricidad	SI			NO
Medios Manuales de carga	√		Mantenimiento de Instalación				√
Otros							
Vehículos de la empresa	SI	NO					
Marca:		√	Sobrecarga				
Modelo		√	Utilización de equipos eléctricos	√			
Otros			Dispositivos de accionamiento		√		
				Seguros		√	
				Otros			
Instalaciones de protección contra							
Incendios y medio de evacuación	SI	NO	Contratos de mantenimiento	SI			NO
Manuales: Extintores		√	Extintores				√
Brigadas Emergencia		√	Calefacción		√		
Fijas	SI	NO	Instalación Eléctrica	√			
Hidrantes		√	Aparatos a presión y térmicos		√		
Sistemas de detección	SI	NO	Otros				
Señalización		√					
Luces		√	Almacenamiento	SI			NO
Acústico		√	Almacenamiento de productos	√			
Señales manuales		√	Químicos				
				Almacenamiento de Combustibles y GLP		√	
Otras Observaciones							
<b>FICHAS DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA</b>							
Descripción de la maquinaria	Tipo de mecanismo						
Sierras de Corte	Mecánico						
Soldadoras							
Taladro							
Compresor							
Equipos de Trabajo	Herramientas Serras manuales Pulidoras						
							

**Anexo A5** Descripción de instalaciones y medios generales en el área de Máquinas – Herramientas

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y MEDIOS GENERALES							
EMPRESA: MAQUINARIAS ESPÍN		Sector: Metalmecánica					
LUGAR Y FECHA: Ambato 17/10/2013							
EVALUADOR: Ing. Víctor Espín		Área: Máquinas - Herramientas					
		Proceso: Acabado Final					
Check List [√]		Evidencias y Observaciones					
Instalaciones Fijas	SI	NO	Locales:	SI	NO		
Instalaciones Eléctricas B.T.	√		Escaleras		√		
Calefacción y Climatización		√	Huecos		√		
Ascensores y elevadores		√	Desorden	√			
Otros			Piso Irregular		√		
			Iluminación Deficiente	√			
			Otros				
Cuenta con medios mecánicos de Carga: Carretilla elevadora	SI	NO	Electricidad	SI	NO		
Medios Manuales de carga	√		Mantenimiento de Instalación		√		
Otros			Sobrecarga				
Vehículos de la empresa	SI	NO	Utilización de equipos eléctricos		√		
Marca:		√	Dispositivos de accionamiento		√		
Modelo		√	Seguros		√		
Otros			Otros				
Instalaciones de protección contra Incendios y medio de evacuación	SI	NO	Contratos de mantenimiento	SI	NO		
Manuales: Extintores		√	Extintores		√		
Brigadas Emergencia Fijas		√	Calefacción		√		
Hidrantes	SI	NO	Instalación Eléctrica	√			
Sistemas de detección señalización		√	Aparatos a presión y térmicos		√		
Luces	SI	NO	Otros				
Acústico	√		Almacenamiento	SI	NO		
Señales manuales		√	Almacenamiento de productos	√			
Otros			Químicos				
			Almacenamiento de Combustibles y GLP	√			
Otras Observaciones							
<b>FICHAS DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA</b>							
Descripción de la maquinaria	Tipo de mecanismo						
Limadora	Mecánico						
Equipos de Trabajo	Herramientas						
Limadora	Cuchilla						
Taladro	brocas						
Torno	fresas						
Fresadora							
							

## Anexo B Registro profesional en seguridad y salud



# REGISTRO DE PROFESIONALES EN SEGURIDAD Y SALUD

Acuerdo Ministerial No. 203  
Registro Oficial 845 del 05 de diciembre del 2012

**Verificada la documentación y procediendo conforme a los criterios expresados en el Acuerdo Ministerial sobre el Registro de Profesionales en Seguridad y Salud se determina que:**

El **SR. ESPIN GUERRERO VICTOR RODRIGO, INGENIERO MECANICO, MAGISTER EN GESTION DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS**, acredita el **código B**.

**Art. 1.-** El Ministerio de Relaciones Laborales realizará el **Registro de Profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo** conforme a criterios y procedimientos que se detallan a continuación:

LETRA	NIVEL	TITULO OBTENIDO
A	Superior Intermedio	Técnico o Tecnológico
B	Superior Terminal	Profesional

En caso de poseer más de un título de postgrado en Seguridad y Salud, para el registro se tomará en cuenta el de mayor jerarquía.

**Art. 2.-** Para los fines de este Acuerdo, el término Seguridad y Salud en el Trabajo acogerá **Especialistas** afines: Salud Ocupacional, Salud Laboral, Prevención de Riesgos Laborales, Ergonomía, Seguridad e Higiene Industrial y Medicina del Trabajo.

Quito, 25 de Julio de 2013



**Lic. Msc. Fausto Rovalino Tello**  
Director de Seguridad y Salud en el Trabajo

13/07/10644







## Anexo D Formato de encuesta

### ENCUESTA DE AUTOVALORACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA MICROEMPRESA MAQUINARIAS “ESPÍN”

**OBJETIVO:** A partir de esta encuesta se puede facilitar la participación de los trabajadores para la búsqueda conjunta de soluciones en las condiciones de seguridad y salud ocupacional, sobre las que pueden aportar su opinión basada en la experiencia.

**INSTRUCTIVO** Marque con una X dentro del cuadro correspondiente para seleccionar la alternativa correspondiente

**NOTA:** N/A No aplica

<b>1. SITUACIÓN DE MAQUINAS Y EQUIPOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
¿Los elementos de transmisión de las maquinas (Engranajes, volantes, correas) están protegidos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los elementos móviles de las máquinas (cuchillas, troqueles, etc.) están protegidos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Disponen las maquinas de interruptores u otros sistemas de paro de emergencia?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. SITUACIÓN DE HERRAMIENTAS</b>			
¿Las herramientas que utilizas en tu trabajo están hechas del material adecuado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están bien pulimentadas (no tienen rebordes)?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están bien afiladas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo no se utilizan están bien guardas en su sitio y ordenadas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Si son eléctricas tienen doble aislamiento o tensión de seguridad?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se dispone en cada caso de la herramienta adecuada?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. PRESENCIA DE VIBRACIONES</b>			
¿Puede coger el periódico sin que te tiemble las manos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Si utilizas herramientas que produzcan vibraciones (martillo neumático, buril, pulidora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguación)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están aisladas las maquinas que producen vibraciones?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. ESPACIO DE TRABAJO</b>			
¿La distancia entre las maquinas es tal que impide que sus elementos móviles golpeen a personas u a otras maquinas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están los materiales almacenados en el lugar destinado para ello?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están los suelos limpios de grasa y son antideslizantes?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen señales de atención y advertencias claramente marcadas para indicar:			
_ Vías de transporte?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_ Equipos para combatir incendios?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_ Salidas de emergencia?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE CARGAS</b>			
¿Si existen aparatos de elevación, están dotados de interruptores o señales visuales o acústicas contra exceso de carga ?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienen los ganchos postillo de seguridad_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El sistema de frenado impide el deslizamiento vertical de la carga?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan revisiones y pruebas periódicas de los cables?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay normas dictadas por la empresa sobre:			
_ Situación bajo cargas suspendidas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_ Carga y descarga de materiales?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están claramente marcados los pesos máximos que pueden ser transportados?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. RUIDO</b>			
¿En su puesto de trabajo esta libre de la presencia de sonidos molestos que puedan interferir su actividad diaria?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Usted tiene identificado que equipos, máquinas o herramientas son la fuente de ruido._____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe sistemas como paredes acústicas, que disminuyan el ruido en el lugar de trabajo._____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conoce los niveles de ruido al que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**7. CALIDAD DE ILUMINACION**
**SI NO N/A**

- ¿Dispone el local de trabajo de la iluminación general suficiente?
- ¿Esta situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos?
- ¿Consideras que la iluminación del puesto de trabajo es correcta?
- ¿Se mantiene limpias la lámparas y ventanas?
- ¿Se realiza mediciones del nivel de la luz?
- ¿Las lámparas fundidas son sustituidas rápidamente?
- ¿Disponen los distintos lugares del centro de trabajo de los niveles de iluminación mínimos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene?

**8. CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS**

- ¿Los focos de calor (hornos, calderas, etc.) están aislados convenientemente?
- ¿Dispone el local de ventilación general?
- ¿Cuándo se genera vapor de agua, hay un sistema de extracción localizada u otros que eviten el exceso de humedad?
- ¿La temperatura del local de trabajo es la adecuada al tipo de actividad?
- ¿La ropa de trabajo utilizada es adecuada al tipo de trabajo y a la temperatura ambiental?
- ¿Se realiza un mantenimiento de los sistemas de ventilación

**9. PRESENCIA DE RADIACIONES NO IONIZANTES**

- ¿Están localizados los locales en que hay radiaciones no ionizantes?
- Si estas en un puesto de trabajo con radiaciones no ionizantes ¿Te han informado de los riesgos a que estás sometido y las medidas preventivas a tomar?
- ¿Te hacen revisiones médicas periódicas?
- ¿Dispones de una cartilla sanitaria?

**10. CONTAMINANTES QUIMICOS**
**SI NO N/A**

- En el local de trabajo, ¿Conoces la existencia de algún contaminante químico?
- ¿Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos peligrosos?
- ¿Se cumplen?
- ¿Se realizan mediciones periódicas de la concentración del contaminante?
- ¿Se realizan revisiones periódicas a los trabajadores?
- Si utilizas productos químicos ¿sabes que productos son?
- ¿Están los productos claramente etiquetados?
- Si utilizas productos tóxicos, ¿realizas una buena higiene personal? (lavarte las manos antes de fumar y comer, cambiarte la ropa antes de salir del trabajo, etc.)
- Antes de incorporar al proceso productivo una nueva sustancia, ¿se requiere del suministrador información sobre:
- \_ su toxicidad?
- \_ las condiciones seguras de utilización?
- ¿Existen locales distintos del puesto de trabajo, para tomar el bocadillo, el almuerzo, etc.?

**11. FATIGA FISICA**

- Los esfuerzos realizados en el desarrollo de tu trabajo, están adecuados:
- \_ a tu capacidad física?
- \_ a la temperatura ambiental?
- \_ a tu edad?
- \_ a tu entrenamiento?
- Si realizas un trabajo muy pesado ¿te hacen revisiones para controlar la frecuencia cardiaca?
- ¿Se ha realizado alguna evaluación del consumo metabólico en la actividad que realizas?
- ¿Existen pausas establecidas de acuerdo con las dos preguntas anteriores?

**12. ERGONOMIA DEL PUESTO DE TRABAJO**

**SI NO N/A**

¿Es adecuada la distancia entre tus ojos y el trabajo que realizas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿La distancia del puesto de trabajo permite trabajar sentado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El asiento es cómodo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es ajustable la silla de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes espacio suficiente para variar la posición de las piernas y rodillas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Si estas en una silla alta, tiene algún apoyo para los pies?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes apoyar los brazos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si estas a cargo de alguna maquina, herramienta o útil, ¿tienes los mandos dispuestos de tal manera que no necesites realizar movimientos forzados para accionarlos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La altura de la superficie donde realizas tu trabajo ¿es la adecuada a tu estatura y a la silla?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se dispone de equipos apropiados para el levantamiento de cargas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si se han de levantar cargas pesadas, a mano. ¿se siguen las normas establecidas para levantar pesos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si trabajas de pie, ¿Dispones de una silla para descansar durante las pausas cortas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En general, ¿Dispones de espacio suficiente para realizar el trabajo con holgura?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al finalizar la jornada laboral, ¿el cansancio que sientes podría calificarse de normal?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**13. CARGA MENTAL**

Desde el punto de vista de la fatiga nerviosa:

¿Consideras que tu ritmo habitual de trabajo es adecuado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Crees que la actividad que se te exige es la que tu puedes realizar?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tu trabajo te permite dormir bien por las noches?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Crees que la recuperación de la fatiga entre una jornada de trabajo y la siguiente es suficiente?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tu trabajo te permite desviar la atención, por algunos instantes, para hacer o pensar otras cosas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**14. JORNADA DE TRABAJO**

**SI NO N/A**

¿El número y la duración total de las pausas durante la jornada laboral, son suficientes?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes distribuir tu mismo estas pausas a lo largo de la jornada?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Consideras adecuada la distribución:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
— Del Horario de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
— De las horas de descanso?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
— De las horas extras?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
— De las pausas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**15. DAÑOS A LA SALUD**

¿Estás al corriente de las posibles enfermedades Profesionales detectadas en tu empresa?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estas enterado de los accidentes de trabajo que han ocurrido en el ultimo año?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿La empresa informa por escrito , charlas, etc. A los trabajadores sobre riesgos existentes?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se miden y controlan los niveles de contaminación existentes en los puestos de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Dispone de asesoramiento (la empresa) eficaz (propio o externo) en materia de prevención laboral?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando se produce una baja por enfermedad profesional ¿se efectúa un estudio de las causas que la han originado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**16. SINTOMAS CAUSADOS A ATRIBUIBLES AL PROPIO TRABAJO**

¿Te sientes fatigado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Te cuesta dormirte?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes la cabeza pesada, mareos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Te notas irritado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Te cuesta concentrarte?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Olvidas las cosas con facilidad?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tomas tranquilizantes?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17. RITMO DE TRABAJO**

	SI	NO	N/A
¿Consideras que el tiempo asignado a la tarea que realizas es el adecuado?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes abandonar tu trabajo por unos minutos sin necesidad de que te sustituyan?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen comodines para sustituirte, cuando no se puede abandonar el puesto? (para ausentarse unos minutos)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Puedes variar tu ritmo de trabajo sin perturbar la producción a lo largo de la jornada?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Eres tú el que marca el ritmo de trabajo y no la máquina?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**18. ELABORACIÓN MAPA DE RIESGOS**

¿Sabes en que sectores de la empresa se producen mas accidentes de trabajo o enfermedades profesionales?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Has intentado con otros trabajadores de la empresa hacer un mapa de riesgos)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes el grado de absentismo de tu empresa y sus causas principales?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es posible reunirte con tus compañeros/as para discutir sobre métodos de trabajo, etc.?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Dispone la empresa de personal, métodos técnicos y locales, propios o ajenos, para enseñar a sus trabajadores la forma correcta de realizar el trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces bien los riesgos a los que estas sometido en tu puesto de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los comentarios con tus compañeros habitualmente?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces alguna guía de análisis de las condiciones de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si es así, ¿has intentado responder alguna vez?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**19. ORGANIZACION EN EL TRABAJO**

¿Piensas que es posible cambiar las formas de organización en tu empresa para mejorar las condiciones de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces otras empresas que apliquen nuevas formas de organización con resultados positivos para la salud de sus trabajadores?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**20. PROTECCIONES PERSONALES**

	SI	NO	N/A
En caso de que en tu puesto de trabajo necesites utilizar prendas de protección personal.			
¿Esta establecido el uso de :			
. Casco_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Gafas_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Protectores auditivos_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Mascarilla_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Mandil_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Guantes_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Cinturón_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Polainas_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Botas_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Proporciona la empresa prendas de protección personal?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Están Homologadas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Son adecuadas al riesgo que deben proteger?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Son de uso personal (1 para cada trabajador)?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Son Cómodas de usar?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se revisan periódicamente?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay carteles que indican la obligatoriedad de usar las prendas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**21. CONOCIMIENTO DE LEGISLACION**

¿Has leído el estatuto de los trabajadores?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sabes a que prestaciones tienes derecho?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay en la empresa ejemplares de la Ordenanza General de Higiene y Seguridad a disposición de los trabajadores?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoces los Reglamentos y Ordenanzas Laborales que afectan a tu sector de actividad?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>22. GESTIÓN EMPRESARIAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
¿Hay Comité de Empresa o Delegado de Personal?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Conoce el Comité o Delegado las estadísticas de absentismo, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, etc.?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe en tu empresa Vigilante o Comité de Seguridad e Higiene?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Informa a los trabajadores?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Investiga los accidentes o enfermedades profesionales?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se reúne según lo previsto en la ordenanza?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tu empresa tiene servicio médico?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay botiquín suficientemente dotado y revisado periódicamente?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay personas que pueden prestar los primeros auxilios con formación de socorristas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan reconocimientos médicos previo al ingreso de trabajo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso de efectuarlos, ¿se incluyen en ellos pruebas especiales en función de los riesgos a los que están expuestos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se informa al trabajador de los resultados de los reconocimientos médicos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe en tu empresa una persona responsable del botiquín?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>23. VALORACION GLOBAL</b>			
¿Sientes desinterés por las cosas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Te notas inquieto, intranquilo?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cometes mas errores de lo normal?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sientes dolor de riñones?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes dificultades respiratorias?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes la voz enronquecida?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sientes hormigueo en las manos o en las piernas?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se te irritan los ojos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sientes molestias oculares (deslumbramiento, parpadeo)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes problemas digestivos?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tienes palpitaciones?_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Consumes en exceso tabaco, café, alcohol, u otras drogas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Anexo E** Certificados médicos del MSP

**Anexo E1** Certificado médico puesto de trabajo de supervisor

<b>MINISTERIO DE SALUD PUBLICA</b>		<b>AREA DE SALUD Nro. 3</b>																					
<b>CERTIFICADO MÉDICO</b>		0020115																					
Nombre: <u>Jorge Luis Camacho M.</u>		Edad: <u>67 años</u> Estado Civil: <u>Casado</u>																					
Ocupación: <u>Mecanico Industrial</u>		Lugar de residencia: <u>2ma Et</u>																					
Imunizaciones recibidas:	B.C.G. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	D.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																					
	Antipolio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Otras <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																					
<p>Ha tenido o recibido tratamiento por pleuresía o tuberculosis <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>Ha recibido atención en Sanatorio o Dispensario Antituberculoso <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>Parientes que adolezcan de lo mismo <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p>																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Tratamiento por hospitalización en: Nombre del Hospital</th> <th style="width: 33%;">Condiciones de Tratamiento</th> <th style="width: 33%;">Fechas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><u>I.E.S.S.</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Hemo-refe</u></td> <td style="text-align: center;"><u>8/1 / 2006</u></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Tratamiento por hospitalización en: Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas	<u>I.E.S.S.</u>	<u>Hemo-refe</u>	<u>8/1 / 2006</u>															
Tratamiento por hospitalización en: Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas																					
<u>I.E.S.S.</u>	<u>Hemo-refe</u>	<u>8/1 / 2006</u>																					
Ha sufrido o adolece en la actualidad de:																							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td style="width: 33%;">Molestias de nariz y/o garganta <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</td> <td style="width: 33%;">Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Parasitosis intestinal <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</td> <td>Operaciones <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</td> </tr> </table>			Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																					
Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																					
Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																					
Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																					
Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																					
Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO																					
Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																					
<p>Talla: <u>168 cm</u>    Peso: <u>74 kg</u>    Temp: <u>36°C</u>    Cabeza y cuello: <u>n</u>    Ojos: <u>n</u></p> <p>Oídos: <u>n</u>    Nariz y Garganta: <u>?</u>    Columna vertebral: <u>?</u></p> <p>Pulmones: <u>?</u>    Corazón: <u>?</u>    Pulso: <u>76 x 1</u>    T. Arterial: <u>120/70</u></p> <p>Abdomen: <u>?</u>    Hernias: <u>no</u>    Recto: <u>?</u></p> <p>Génito Urinario: <u>?</u>    Ext. Superiores: <u>?</u>    Ext. Inferiores: <u>?</u></p> <p>Piel: <u>n</u>    Sistema Linfático: <u>n</u>    Cicatrices Operatorias: <u>sin</u></p> <p>Desarrollo Mental: <u>?</u>    <b>NORMAL</b>    <b>DEBIL</b>    <b>RETARDADO</b></p> <p>Conclusión o Diagnóstico al momento: <u>sin</u></p> <p>Recomendaciones: <u>-</u></p> <p>FECHA: <u>25 Abril / 2014</u></p>																							
		 <b>Jorge Luis Camacho M.</b> <b>C.F. 258 No. 774</b> <b>MEDICO TRATANTE</b>																					

**Anexo E2 Certificado médico puesto de trabajo de fresador**

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA AREA DE SALUD Nro. 3  
**CERTIFICADO MÉDICO** 0020112  
 Nombre: J. J. J. J. Edad: 28 años Estado Civil: Soltero  
 Ocupación: Mecánico Industrial Lugar de residencia: Amblu  
 Inmunizaciones recibidas: B.C.G.  SI  NO D.P.T.  SI  NO Antipolio  SI  NO  
 Anti-sarampión  SI  NO Otras  SI  NO  
 Ha tenido o recibido tratamiento por pleuresía o tuberculosis  SI  NO  
 Ha recibido atención en Sanatorio o Dispensario Antituberculoso  SI  NO  
 Parientes que adolezcan de lo mismo  SI  NO

Tratamiento por hospitalización en: Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas

Ha sufrido o adolece en la actualidad de:

Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Talla: 1.68 m Peso: 74 kg Temp: 36.6 Cabeza y cuello: ? Ojos: ?  
 Oídos: ? Nariz y Garganta: ? Columna vertebral: ?  
 Pulmones: ? Corazón: ? Pulso: 74 x 1 T. Arterial: 120/70  
 Abdómen: ? Hernias: ? Recto: ?  
 Génito Urinario: ? Ext. Superiores: ? Ext. Inferiores: ?  
 Piel: ? Sistema Linfático: ? Cicatrices Operatorias: ?  
 Desarrollo Mental: NORMAL DEBIL ? RETARDADO ?  
 Conclusión o Diagnóstico al momento: SW  
 Recomendaciones:    
 FECHA: 25 Jul 2014 **Dr. Jorge Luis Camacho M.** L.V.F. 58 No. 774  
 MEDICO TRATANTE

**Anexo E3 Certificado médico puesto de trabajo de tornero- cepillador**

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA AREA DE SALUD Nro. 3  
**CERTIFICADO MÉDICO** 0020111  
 Nombre: J. J. J. J. Edad: 28 años Estado Civil: Soltero  
 Ocupación: Mecánico Industrial Lugar de residencia: Amblu  
 Inmunizaciones recibidas: B.C.G.  SI  NO D.P.T.  SI  NO Antipolio  SI  NO  
 Anti-sarampión  SI  NO Otras  SI  NO  
 Ha tenido o recibido tratamiento por pleuresía o tuberculosis  SI  NO  
 Ha recibido atención en Sanatorio o Dispensario Antituberculoso  SI  NO  
 Parientes que adolezcan de lo mismo  SI  NO

Tratamiento por hospitalización en: Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas

Ha sufrido o adolece en la actualidad de:

Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Talla: 1.72 m Peso: 83 kg Temp: 36.6 Cabeza y cuello: ? Ojos: Mala  
 Oídos: ? Nariz y Garganta: ? Columna vertebral: ?  
 Pulmones: ? Corazón: ? Pulso: 74 x 1 T. Arterial: 120/70  
 Abdómen: ? Hernias: ? Recto: ?  
 Génito Urinario: ? Ext. Superiores: ? Ext. Inferiores: ?  
 Piel: ? Sistema Linfático: ? Cicatrices Operatorias: ?  
 Desarrollo Mental: NORMAL DEBIL ? RETARDADO ?  
 Conclusión o Diagnóstico al momento: SW  
 Recomendaciones:    
 FECHA: 25 Jul 2014 **Dr. Jorge Luis Camacho M.** L.V.F. 58 No. 774  
 MEDICO TRATANTE



Anexo E4 Certificado médico puesto de trabajo de ajustador

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA AREA DE SALUD Nro. 3  
**CERTIFICADO MÉDICO** 0020110

Nombre: Juan Manuel Edad: 35 Estado Civil: Soltero  
Ocupación: Ajustador Lugar de residencia: Amek

Imunizaciones recibidas: B.C.G.  SI  NO D.P.T.  SI  NO Antipolio  SI  NO  
Anti-sarampión  SI  NO Otras  SI  NO

Ha tenido o recibido tratamiento por pleuresía o tuberculosis  SI  NO  
Ha recibido atención en Sanatorio o Dispensario Antituberculoso  SI  NO  
Parientes que adolezcan de lo mismo  SI  NO

Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas

Ha sufrido o adolece en la actualidad de:

Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Talla: 1.60 m Peso: 63 kg Temp.: 36.5 Cabeza y cuello: 7 Ojos: 7  
Oídos: 7 Nariz y Garganta: 7 Columna vertebral: 7  
Pulmones: 7 Corazón: 7 Pulso: 72 T. Arterial: 120/80  
Abdómen: 7 Hernias: 7.2 Recto: 7  
Génito Urinario: 7 Ext. Superiores: 7 Ext. Inferiores: 7  
Piel: 7 Sistema Linfático: 7 Cicatrices Operatorias: 7.2

Desarrollo Mental:  NORMAL  DEBIL  RETARDADO  
Conclusión o Diagnóstico al momento: 3mo  
Recomendaciones: Cult. lab. y otros

FECHA: 25 de Jul 2011 **Dr. Jorge Luis Camacho M.**  
L.V.F. 258 No. 774  
MÉDICO TRATANTE

Anexo E5 Certificado médico puesto de trabajo de secretaria

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA AREA DE SALUD Nro. 3  
**CERTIFICADO MÉDICO** 0020116

Nombre: Secretaria Edad: 27 Estado Civil: Casada  
Ocupación: Secretaria Lugar de residencia: Amek

Imunizaciones recibidas: B.C.G.  SI  NO D.P.T.  SI  NO Antipolio  SI  NO  
Anti-sarampión  SI  NO Otras  SI  NO

Ha tenido o recibido tratamiento por pleuresía o tuberculosis  SI  NO  
Ha recibido atención en Sanatorio o Dispensario Antituberculoso  SI  NO  
Parientes que adolezcan de lo mismo  SI  NO

Nombre del Hospital	Condiciones de Tratamiento	Fechas

Ha sufrido o adolece en la actualidad de:

Molestias oculares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias de nariz y/o garganta <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Molestias auditivas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Traumatismos cefálicos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Traumas de columna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades venéreas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias gástricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Diabetes o desórdenes glandulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Parasitosis intestinal <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Tifoidea paratíficas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades cardíacas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hernias <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Molestias renales o vesicales <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Reumatismo o molestias articulares <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Várices <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Enf. pulmonares, tos crónica <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desórdenes nerviosos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Enfermedades piel <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Fiebre reumática <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Hemorroides <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Operaciones <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Talla: 1.52 m Peso: 53 kg Temp.: 36 Cabeza y cuello: 7 Ojos: 7  
Oídos: 7 Nariz y Garganta: 7 Columna vertebral: 7  
Pulmones: 7 Corazón: 7 Pulso: 72 T. Arterial: 100/70  
Abdómen: 7 Hernias: 7.2 Recto: 7  
Génito Urinario: 7 Ext. Superiores: 7 Ext. Inferiores: 7  
Piel: 7 Sistema Linfático: 7 Cicatrices Operatorias: 7.2

Desarrollo Mental:  NORMAL  DEBIL  RETARDADO  
Conclusión o Diagnóstico al momento: 3mo  
Recomendaciones: Cult. lab. y otros

FECHA: 25 de Jul 2011 **Dr. Jorge Luis Camacho M.**  
L.V.F. 258 No. 774  
MÉDICO TRATANTE



**Anexo F Audiometrías**

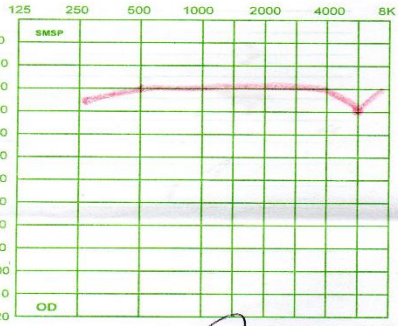
**Anexo F1 Certificado médico puesto de trabajo de fresador**

**Nº 000554**

**Dr. Jaime Ortega Brito**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
M.S.P.L. N.º F6 N.º 18

**OTOCENTER**  
Centro de Audiología

Nombre:	Edad: <b>24 años</b>
Profesión:	F.N.:
Dirección:	Referencia:
Fecha: <b>20 Junio 2014</b>	Teléfono:



125 250 500 1000 2000 4000 8K

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

SMSP

OD

Der:	Clave	Izq.
O	Adrea	X
^	Adrea en mas	<input type="checkbox"/>
<	Osea	>
(	Osea en mas	)
N/R	No hay resp.ta.	
C	Campo Libre	
A	Resp. con. aud.	

Condiciones

Dentro de cam.

Fuera de cam.

Confiable

Dudoso

Resp. Refleja

Refuerzo visual

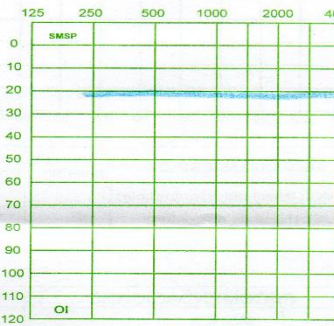
Juego

Normal

Entrega Audif.

OD

OI



125 250 500 1000 2000 40

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

SMSP

OI

**Dr. Jaime Ortega Brito**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
M.S.P.L. N.º F6 N.º 18

CONSULTORIO : Calle Sucre 06-41 y Montalvo - Segundo piso - Telf. 2828-723

1. Hipoacusia
2. Otros síntomas
3. Enf. Generales
4. Antec. Familiares
5. Audifono
6. Otoscopia

**Dr. Jaime Enrique Ortega Brito**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
Especializado en Cuba Hospital Ameljeiras  
CLINICA Y CIRUGIA DE OIDOS - NARIZ Y GARGANTA

**OTOCENTER**  
Centro de Audiología

**AMBATO 20 DE JUNIO DEL 2014**

**INFORME CHEQUEO AUDIOLOGICO**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_  
**EDAD:** **24 AÑOS**

**CHEQUEO AUDIOLOGICO Y ORL**

**EXAMEN FISICO:**

**OIDO DERECHO : NORMAL**  
**OIDO IZQUIERDO : NORMAL**

**AUDIOMETRIA**

**OIDO DERECHO PRESENTA AUDICION NORMAL CON TRAUMA ACUSTICO GRADO UNO**  
**OIDO IZQUIERDO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

**TIMPANOMETRIA**

**OIDO DERECHO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**  
**OIDO IZQUIERDO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

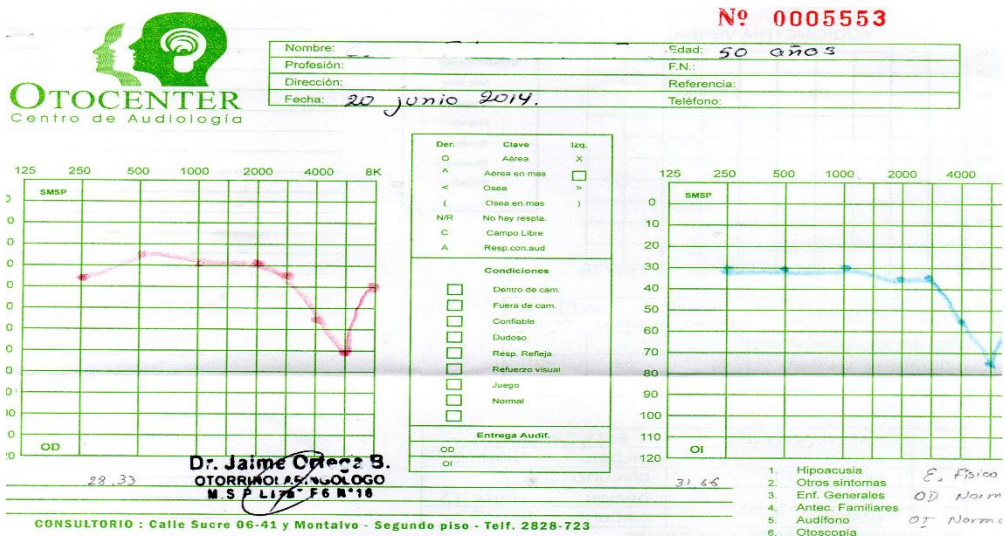
**ID:**  
**OD : PRESENTA AUDICION NORMAL CON TRAUMA ACUSTICO GRADO UNO**

**ATENTAMENTE**  
**Dr. Jaime Ortega Brito**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
M.S.P.L. N.º F6 N.º 18  
**DR JAIME ORTEGA**  
**OTORRINOLARINGÓLOGO**

Dir.: Sucre 641 (entre Montalvo y Mera)  
Oficina Ortega (1er Piso Alto / Of. 103)  
Tlf.: (03) 2828723 - Ambato

**Le ayudamos a oír mejor.**

Anexo F2 Certificado médico puesto de trabajo de ajustador



**Dr. Jaime Enrique Ortega Brito**  
 OTORRINOLARINGÓLOGO  
 Especializado en Cuba Hospital Ameijeiras  
 CLINICA Y CIRUGIA DE OÍDOS - NARIZ Y GARGANTA

**AMBATO 20 DE JUNIO DEL 2014**

**INFORME CHEQUEO AUDIOLÓGICO**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_  
**EDAD:** **50 AÑOS**

**CHEQUEO AUDIOLÓGICO Y ORL**

**EXAMEN FÍSICO:**

**OIDO DERECHO : NORMAL**  
**OIDO IZQUIERDO : NORMAL**

**AUDIOMETRIA**

**OIDO DERECHO PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE DE 28.33 DB CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA**  
**OIDO IZQUIERDO PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE DE 31.66 DB CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA BILATERAL**

**TIMPANOMETRIA**  
**OIDO DERECHO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**  
**OIDO IZQUIERDO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

**ID: PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA BILATERAL**

**ATENTAMENTE**  
**Dr. Jaime Ortega B.**  
**OTORRINOLARINGÓLOGO**  
**M.S. P. L. 176 - F. 6 N.º 16**

**DR JAIME ORTEGA**  
**OTORRINOLARINGÓLOGO**

Dir.: Sucre 641 (entre Montalvo y Mera)  
 Edificio Ortega (1er Piso Alto / Of. 103)  
 Telf.: (03) 2828723 Ambato

*Le ayudamos a oír mejor.*

**Anexo F3 Certificado médico puesto de trabajo de tornero- cepillador**

**Nº 0005552**

**OTOCENTER**  
Centro de Audiología

Nombre:	Edad: <b>40 años</b>
Profesión:	F.N.:
Dirección:	Referencia:
Fecha: <b>20 Junio 2014.</b>	Teléfono:

125 250 500 1000 2000 4000 8K

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100  
110  
120

SMSP

OD

Der.	Clave	Izq.
O	Aérea	X
^	Aérea en mas	
<	Osea	>
(	Osea en mas	)
N/R	No hay respsta.	
C	Campo Libre	
A	Resp.con aud	

Condiciones

Dentro de cam.

Fuera de cam.

Confiable

Dudoso

Resp. Refleja

Refuerzo visual

Juego

Normal

Entrega Audif.

OD

OI

125 250 500 1000 2000 4000

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100  
110  
120

SMSP

OI

**Dr. Jaime Ortega B.**  
OTORRINO LARINGOLOGO  
M.S.P.L. - F6 N°16

CONSULTORIO : Calle Sucre 06-41 y Montalvo - Segundo piso - Telf. 2828-723

1. Hipoacusia
2. Otros sintomas
3. Enf. Generales
4. Antec. Familiares
5. Audifono
6. Otoscopia



AMBATO 20 DE JUNIO DEL 2014

**INFORME CHEQUEO AUDIOLOGICO**

NOMBRE:  
EDAD: **40 AÑOS**

**CHEQUEO AUDIOLOGICO Y ORL**

**EXAMEN FISICO:**

**OIDO DERECHO : NORMAL**  
**OIDO IZQUIERDO : NORMAL**

**AUDIOMETRIA**

**OIDO DERECHO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

**OIDO IZQUIERDO PRESENTA AUDICION NORMAL CON TRAUMA ACUSTICO GRADO UNO**

**TIMPANOMETRIA**

**OIDO DERECHO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**  
**OIDO IZQUIERDO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

**ID:**

**OI: PRESENTA AUDICION NORMAL CON TRAUMA ACUSTICO GRADO UNO**


ATENTAMENTE  
**Dr. Jaime Ortega B.**  
OTORRINO LARINGOLOGO  
M.S.P.L. - F6 N°16  
**DR JAIME ORTEGA**  
OTORRINOLARINGOLOGO

Dir.: Sucre 641 (entre Montalvo y Mera)  
Edificio Ortega (1er Piso Alto / Of. 103)  
Telf.: (03) 2828723 Ambato

*Le ayudamos a oír mejor.*

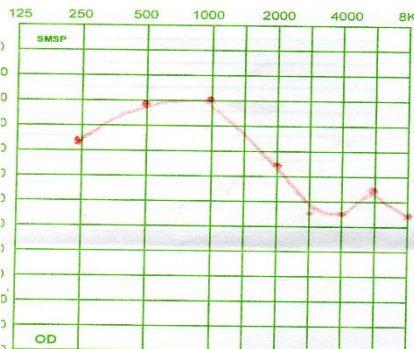
**Anexo F4** Certificado médico puesto de trabajo de supervisor

**Nº 0005551**



**OTOCENTER**  
Centro de Audiología

Nombre: _____	Edad: <b>67 años</b>
Profesión: _____	F.N.: _____
Dirección: _____	Referencia: _____
Fecha: <b>20 junio 2014</b>	Teléfono: _____



OD

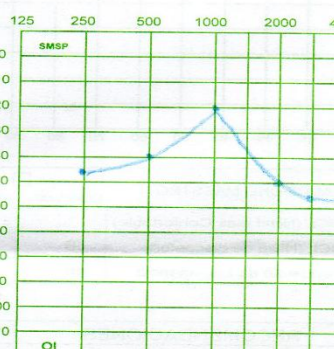
Der.	Clave	Izq.
O	Aérea	x
^	Aérea en mas	<input type="checkbox"/>
<	Osea	>
(	Osea en mas	)
N/R	No hay respsta.	
C	Campo Libre	
A	Resp.con.aud	

<input type="checkbox"/>	Dentro de cam.
<input type="checkbox"/>	Fuera de cam.
<input type="checkbox"/>	Confiable
<input type="checkbox"/>	Dudoso
<input type="checkbox"/>	Resp. Refleja
<input type="checkbox"/>	Refuerzo visual
<input type="checkbox"/>	Juego
<input type="checkbox"/>	Normal


Entrega Audif.	
<input type="checkbox"/>	OD
<input type="checkbox"/>	OI



OI

**Dr. Jaime Ortega B.**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
M.S.P. LI.º F.º N.º 16

CONSULTORIO : Calle Sucre 641 y Montalvo - Segundo piso - Telf. 2828-723



**OTOCENTER**  
Centro de Audiología

**Dr. Jaime Enrique Ortega Brito**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
Especializado en Cuba Hospital Ameljeiras  
CLINICA Y CIRUGIA DE OIDOS - NARIZ Y GARGANTA

**AMBATO 20 DE JUNIO DEL 2014**

**INFORME CHEQUEO AUDIOLOGICO**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_  
**EDAD:** **67 AÑOS**

**CHEQUEO AUDIOLOGICO Y ORL**

**EXAMEN FISICO:**

**OIDO DERECHO : NORMAL**  
**OIDO IZQUIERDO : NORMAL**

**AUDIOMETRIA**

**OIDO DERECHO PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE DE 28.33 DB CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA**

**OIDO IZQUIERDO PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE DE 36.66 DB CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA BILATERAL**

**TIMPANOMETRIA**

**OIDO DERECHO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**  
**OIDO IZQUIERDO DENTRO DE LOS PARAMETROS NORMALES**

**ID: PRESENTA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL LEVE CON CAIDA EN SONIDOS AGUDOS SEVERA BILATERAL**

**ATENTAMENTE**  
**Dr. Jaime Ortega B.**  
OTORRINOLARINGÓLOGO  
M.S.P. LI.º F.º N.º 16

**DR. JAIME ORTEGA**  
OTORRINOLARINGÓLOGO

Dir.: Sucre 641 (entre Montalvo y Mera)  
Edificio Ortega (1er Piso Alto / Of. 103)  
Telf.: (05) 2828723 - Ambato

Le ayudamos a oír mejor.

## Anexo G Plan mínimo de seguridad y salud ocupacional

### DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

#### 1. Razón Social y Domicilio:

##### 1.1 Razón Social:

MAQUINARIAS ESPÍN.

##### 1.1. Dirección:

- Cantón: Ambato      Parroquia: Huachi Chico. Calle: Humberto Fierro S/N.

#### 2. Actividad Económica:

Fabricación de Herramientas en General.

##### 2.1 Flujo de Procesos:

Adjunto en Anexo

##### 2.2 Materia Prima Utilizada:

- Perfilera Metálica, Chapas metálica.

##### 2.3 Materia Auxiliar

- Lubricantes, accesorios mecánicos y de perfilera,

##### 2.4 Productos:

- Diseño y Construcción de máquinas y herramientas para sector maderero y metalmecánico

## 2.5 Subproductos:

- No aplica

## 2.6 Desechos:

- Papel

- Cartón

- Limallas de acero, hierro.

- Guaipe.

## 2.7 Población Trabajadora

- Población organizacional

PERSONAL PROPIO	PERMANENTE		TEMPORALES		PERSONAL VULNERABLE		TOTAL
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
ADMINISTRATIVO	1	1					5
TRABAJADORES	4	1					2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>2</b>					<b>7</b>

PERSONAL AJENO (Servicio de Guardianía)	PERMANENTE		TEMPORALES		PERSONAL VULNERABLE		TOTAL
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
ADMINISTRATIVO	-	-	-	-	-	-	-
TRABAJADORES	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



- **Población Total**

Población Trabajadora	Total
Hombres	5
Mujeres	2
Menores	0
Discapacitados	0
Intermediarios	0
Tercerizados	0
Subcontratados (Servicio de Guardianía)	0
Extranjeros	0
<b>Total</b>	<b>7</b>

- **Población trabajadora por centro de trabajo**

No Aplica.

**2.8 Organización de la prevención de Riesgos (Etapa Inicial)**

Cuenta la empresa con:	ALTERNATIVA POSITIVA	ALTERNATIVA NEGATIVA	APLICA
Comité de SSO	Si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	NO
Unidad o departamento de SSO	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	NO
Servicio Medico	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI
Programas de capacitación en prevención de riesgos	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI
Planes de contingencia y control de accidentes mayores	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI
Registro estadístico de accidentes e incidentes	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI
Registro de la morbilidad Laboral por grupos de riesgo	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI
Exámenes médicos preventivos y periódicos	Si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	SI

REVISADO POR: Sr. Nelson Espín	APROBACIÓN POR MRL	APROBADO POR: TRABAJADORES
--------------------------------	--------------------	----------------------------

## 1. RAZÓN SOCIAL Y DOMICILIO

### 1.1 RAZÓN SOCIAL: MAQUINARIAS ESPÍN

### 1.2 DOMICILIO:

- Cantón: Ambato
- Calle: Humberto Fierro S/N

## 2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

**2. Actividad:** Fabricación de Herramientas en General.

## 3. OBJETIVOS DEL REGLAMENTO

**Art1.-** El presente Reglamento Plan Mínimo de Seguridad y Salud tiene por objeto:

- a) Identificar los actos y condiciones inseguras en los procesos, actividades, áreas y puestos de trabajo de la empresa, MAQUINARIAS ESPÍN
- b) Prevenir, disminuir o eliminar los riesgos inherentes a las actividades propias de la empresa, identificados y evaluados por mecanismos adecuados que permitan minimizar los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, mediante los métodos de medida y control de los mismos.
- c) Cumplir con todas las disposiciones legales y reglamentarias vigentes a nivel nacional y convenios internacionales, en lo que respecta en materia de seguridad y salud ocupacional.
- d) Informar sobre los derechos, obligaciones y responsabilidades que tiene tanto el empleador como el trabajador, estableciendo sanciones para el caso de incumplimiento de normas y procedimientos en materia de seguridad y salud ocupacional.
- e) Establecer programas de comunicación, mantenimiento, capacitación y entrenamiento para difundir las políticas, normas de seguridad y salud ocupacional, para protección de las instalaciones y trabajadores, garantizando

una mejora continua en la productividad y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en la empresa.

## CAPITULO I

## DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

### Título I: Obligaciones del empleador

**Art. 2.-** Corresponde a MAQUINARIAS ESPÍN, para el mejoramiento del medio ambiente de trabajo, el cumplimiento de las políticas y de los lineamientos que se desarrollen a partir del presente reglamento que tienen como objetivo la obligación de:

- a) Cumplir y hacer cumplir las normas del presente plan mínimo y demás normas vigentes con estricta relación en materia de seguridad y salud ocupacional basadas en la Constitución Política de la República del Ecuador, convenios internacionales, leyes orgánicas, leyes ordinarias, reglamentos, acuerdos ministeriales y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- b) Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- c) Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- d) Organizar y facilitar los Servicios Médicos de manera externa, Responsable y Delegado de Seguridad y Salud Ocupacional, con sujeción a las normas legales vigentes.
- e) Entregar gratuitamente a sus trabajadores la vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
- f) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- g) Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

- h)** Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
- i)** Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Delegado, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
- j)** Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Plan Mínimo dejando constancia de dicha entrega y de normas relativas a prevención de riesgos que sean de aplicación en el ámbito de la empresa.
- k)** Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
- l)** Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Delegado y/o Responsable de Seguridad.
- m)** Comunicar al Delegado y/o Responsable de Seguridad todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos por parte de sus colaboradores internos y externos que participen en la ejecución del Plan.
- n)** Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunican de inmediato a su superior jerárquico, quien asume la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.
- ñ)** Identificar y evaluar los riesgos en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional u otros específicos, basados en el mapa de riesgos.
- o)** Combatir y controlar los riesgos en la fuente, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.
- p)** Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales, así también como los resultados de las evaluaciones de

riesgos realizadas y todas las medidas de control propuestas, registro al cual tienen acceso las autoridades correspondientes, trabajadores y empleadores.

- q) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares.

## Título II: Obligaciones de los Intermediarios

**Art. 3.-** Las obligaciones que se señalan en el presente reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratista, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

## Título III: Obligaciones y Derechos de los Trabajadores

**Art. 4.-** Son obligaciones de los trabajadores:

- a) Participar en el control y prevención de riesgos mantenimiento la higiene en los locales de trabajo.
- b) Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público o privado.
- c) Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación
- d) Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si este no adopta las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
- e) Cuidar de su higiene personal, para prevenir el contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
- f) No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

- g) Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presentado o de los que tengan conocimiento.
- h) Acatar en concordancia las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidas por la comisión de evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que puedan agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa o anteriormente.

**Art. 5.-** Son derechos de los trabajadores:

- a) Desarrollar sus actividades laborales en ambientes cuyas condiciones den garantías de protección en seguridad y salud.
- b) Recibir información y capacitación referente a los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan y las medidas de prevención.
- c) Suspender las actividades laborales cuando exista un peligro inminente para su seguridad, su salud o la de otros trabajadores, sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones profesionales.
- d) Solicitar cambio de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y recapacitación.
- e) Conocer de los resultados de los exámenes de salud y al derecho a la confidencialidad.

#### **Título VI: Prohibiciones al empleador:**

**Art. 6.-** Es prohibido al empleador:

- a) Permitir trabajar sin la inducción de ingreso o sin el conocimiento de la tarea encomendada.
- b) Exigir / obligar a realizar trabajos en condiciones inseguras.
- c) Forzar a realizar actos inseguros a los trabajadores.

- d) Permitir que los trabajadores laboren bajo el efecto del alcohol, drogas y/o sustancias tóxicas, permitir que los trabajadores introduzcan bebidas alcohólicas u otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo.
- e) Permitir que los trabajadores laboren sin el equipo de protección personal.
- f) Fumar en las instalaciones, fuera de las áreas asignadas para el efecto.
- g) No acatar las normas contenidas en el presente Reglamento Interno y demás normas inherentes a la Seguridad e Higiene y medicina del Trabajo, de ser lo contrario también se sujeta a las sanciones establecidas en los Títulos IV y V.
- h) Portar armas u objetos corto punzantes.

#### **Título V: Prohibiciones al trabajador y tipos de sanciones**

**Art. 7.-** Es prohibido para los trabajadores y serán sancionados como faltas leves, las siguientes acciones:

- a) La falta de aseo y limpieza personal.
- b) La falta de educación en el trato con los colaboradores que forman parte de la organización.
- c) La falta de aseo y orden de los puestos de trabajo de su responsabilidad y lugares vecinos.
- d) la falta de aseo en canceles, vestidores y baños.
- e) atentar contra la propiedad de la empresa o la de sus compañeros.

**Art. 8.-** Es prohibido para los trabajadores y serán sancionados como faltas graves, las siguientes acciones:

- a) Ingresar al trabajo o permanecer dentro de él en estado de embriaguez o bajo el efecto de sustancias tóxicas o estupefacientes.
- b) Fumar en las instalaciones, fuera de las áreas asignadas para el efecto.
- c) Prender fuego en sitios en que ello constituya peligro.

- d)** Maniobrar máquinas, equipos o instalaciones eléctricas, sin estar autorizado para ello.
- e)** Realizar trabajos sin haber recibido las instrucciones sobre prevención de accidentes y sin tener el entrenamiento suficiente.
- f)** Modificar, destruir o remover sistemas o accesorios de protección de las máquinas, implementos o instalaciones.
- g)** Efectuar manipulaciones o reparaciones en las máquinas distintas a las necesarias para el funcionamiento y limpieza, así como también tomar otras herramientas distintas a las indispensables para su trabajo.
- h)** Utilizar máquinas y herramientas que no se hallen en estado seguro de funcionamiento.
- i)** Incumplir consecuentemente o repetidamente con las normas de seguridad
- j)** No usar la ropa y equipos de protección personal dotados por la empresa
- k)** Modificar o cambiar por su propia cuenta equipos de protección personal y colectiva, poniendo en riesgo su salud, la de los compañeros y alterando el buen estado de las instalaciones.
- l)** Causare deliberadamente lesiones y hacerles parecer como accidentes de trabajo.
- m)** Desaparecer, inutilizar, romper o causar voluntariamente desperfectos en materiales útiles, máquinas, aparatos, instalaciones, edificios, enseres y/o documentos de la compañía.
- n)** Causar accidentes graves por negligencia o imprudencia
- ñ)** Abandonar su sitio de trabajo sin la respectiva autorización de su jefe inmediato.
- o)** Realizar bromas o juegos durante las horas laborables, las mismas que pongan en peligro la seguridad del trabajador o la de sus compañeros.



**p)** No acatar todas aquellas disposiciones contenidas en el código del trabajo y en los reglamentos inherentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**q)** Portar armas u objetos corto punzantes que no fueren de la actividad rutinaria.

## **Título VI: Sanciones**

**Art. 9.-** La inobservancia de las medidas de prevención de riesgos, determinados en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, constituirá una causa legal para la terminación del contrato con el trabajador de acuerdo al Art. 172, Numeral 7, del código del trabajo vigente.

**Art. 10.-** Cuando un colaborador se negare a colaborar con sus superiores en el trámite o investigación de los riesgos del trabajo o no cumpliera con las medidas preventivas o Reglamentos de Seguridad y Salud Ocupacional, la Empresa comunicará el particular a la Autoridad del Trabajo.

**Art. 11.-** La falta o incumplimiento por parte de los trabajadores a las disposiciones de este Reglamento, serán sancionadas con amonestaciones, multas, o con la terminación del contrato, según la gravedad del caso, de la siguiente manera:

- a)** Amonestación Verbal: Por parte del jefe inmediato ante la primera infracción.
- b)** Amonestación escrita: Aplicable cuando ocurra dos infracciones leves en un periodo mensual de trabajo, comunicada por la administración
- c)** Multa de hasta el 10% del sueldo o salario básico mensual: Cuando ocurra tres infracciones leves o una infracción grave en un periodo mensual de trabajo, comunicada por la administración.
- d)** Terminación del contrato de trabajo previa la tramitación legal.

## CAPITULO II

## DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD

### Título I: Sobre el Delegado de Seguridad e Higiene en el Trabajo

**Art. 12.-** MAQUINARIAS ESPÍN Es una microempresa y por tanto no alcanza el número mínimo de trabajadores para contar con un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo por lo que resuelve:

a) Designar un Delegado y Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo según el art. 13 y 14 de la Resolución 957. El mismo que será elegido democráticamente por los trabajadores, de entre ellos mismos.

**Art. 13.-** Son funciones del Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo:

a) El Delegado de Seguridad y Salud en el trabajo, como representante de los trabajadores, colabora al interior de la empresa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

### Título II: Sobre el Delegado de Seguridad e Higiene en el Trabajo

**Art. 14.-** Son funciones del Responsable y/o Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- a) Debe reconocer, prevenir, evaluar y controlar los riesgos laborales en todos los puestos de trabajo
- b) Debe adiestrar a los trabajadores en materia de seguridad y Salud.
- c) Debe mantener actualizados los registros de accidentalidad y estadísticas que permitan su control y remediación.
- d) Asesorar técnicamente, en materias de: control de incendios; almacenamiento adecuado de sustancias químicas peligrosas; protección de maquinaria, herramientas, instalaciones eléctricas, ventilación; y protección personal
- e) Colaborar en la prevención de riesgos que efectúen los organismos del sector público; y comunicar de los accidentes que se produzcan a los órganos de control.

- f) Investigar los accidentes de trabajo, determinar sus causas y tomar las medidas correctivas al respecto, en tiempo y espacio oportunos.
- g) Mantener actualizados los archivos, registros, y estadísticas de seguridad e higiene, para fines de control interno y externo; planos generales, señalización, diagramas de flujo, mapas de riesgo, sistema de prevención y control de incendio y otros accidentes mayores.

### Título III De los Servicios Médicos

**Art. 15.-** MAQUINARIAS ESPÍN de conformidad con lo estipulado en el Art. 430 numeral 1 del Código del trabajo establece:

- a) Implementar en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina, además dispone de un local destinado a enfermería.

**Art. 16.-** MAQUINARIAS ESPÍN de conformidad con lo estipulado en el Art. 5 y Art.6 del Acuerdo No 1404, y el Acuerdo Ministerial 203 en su artículo 5, se puede organizar un servicio médico independientemente fuera de las actividades cotidianas de la empresa o empleador; o asociado con otras empresas situadas en la misma área y funciones afines teniendo en cuenta:

- a) Ser dirigido por un Médico especializado en Salud Ocupacional acreditado ante el Ministerio de Trabajo y Empleo
- b) Tener en cuenta una proximidad de la ubicación de la empresa.
- c) Ser administrado por comisiones Mixtas integradas por representantes de las empresas componentes.

**Art. 17.-** Son funciones del Servicio Médico de la Empresas las siguientes

- a) Investigar las enfermedades ocupacionales que se pueden presentar en la Empresa.
- b) Llevar estadísticas y registros de todos los accidentes e incidentes producidos cuando no exista la Unidad de Seguridad de la Empresa, de acuerdo a lo

elaborado por la Unidad Técnica de Seguridad y Salud del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos.

- c) Colaborar con la unidad de seguridad de la compañía en la investigación de accidentes de trabajo.
- d) Asesorar a la empresa en la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y la aptitud del personal.
- e) Controlar el trabajo de mujeres, menores de edad y personas disminuidas física y/o psíquicamente y contribuir a su readaptación laboral y social.
- f) Promover y vigilar el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales
- g) Elaborar la ficha médica ocupacional al momento del ingreso y reintegro a sus funciones,
- h) Realizar exámenes Médicos preventivos anuales de seguimiento y vigilancia a la salud de todos los trabajadores.
- i) Transferir a los trabajadores a las Unidades Médicas del IESS, cuando se requiera atención médica especializada o exámenes auxiliares de diagnóstico.
- j) Realizar programas de mantenimiento del nivel de inmunidad por medio de la vacunación a los trabajadores y sus familiares con mayor razón en tratándose de epidemias.
- k) Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo y organizar programas de educación para la salud en base a conferencias, charlas.

#### **Título IV: De las obligaciones de personal Administrativos y Operarios**

**Art. 18.-** Las siguientes son responsabilidades del personal Administrativo:

- a) Comprometerse con la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional a través de un permanente seguimiento, y, facilitar los recursos necesarios para cumplir con la política de la Empresa.

- b)** Adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores a través de las evaluaciones periódicas
- c)** Propiciar la participación de los trabajadores y de sus representantes en el comité de Seguridad para la elaboración y ejecución del plan de prevención de riesgos laborales de la Empresa. Asimismo deben conservar y poner a disposición de los trabajadores y sus representantes, así como de las autoridades competentes, la documentación que sustente el referido plan.
- d)** Designar al Responsable de seguridad y salud y Delegado de Seguridad y Salud Ocupacional.
- e)** Apoyar en forma técnica, moral y económica el desarrollo de: condiciones adecuadas que eviten peligro para la salud y la vida de los trabajadores, Programas de prevención de riesgos en todas las ramas de la actividad de la empresa, dotación de implemento de seguridad personal.
- f)** Apoyar y decidir sobre los programas de motivación y sanciones así como de su aplicación en casos especiales como última instancia de la empresa.

**Art. 19.-** Las siguientes son responsabilidades de Operarios:

- a)** Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad y Salud Ocupacional
- b)** Cumplir y hacer cumplir el orden, limpieza y disciplina en las distintas áreas de trabajo bajo la guía del Responsable y Delegado de SSO.
- d)** Debe el personal usar correctamente la ropa de trabajo y equipos de protección personal correspondientes a cada área o puesto de trabajo vigilado y controlado por el Responsable de SSO.
- e)** Asistir a las Capacitaciones con el personal a su cargo de tal manera que se encuentren lo suficientemente entrenados para efectuar el trabajo en forma segura.
- f)** Verificar que el trabajador tenga su Equipo de Protección Personal (EPP) en buen estado, limpio y que aplique la correcta utilización del mismo.

- g) Vigilar constantemente las condiciones de los equipos áreas de almacenamiento y ejecución del trabajo por parte del personal a su cargo, en cuanto a actos inseguros, uso adecuado del equipo de protección personal, uso de herramienta adecuada y cumplimiento de procedimientos orden limpieza.

### **Título V: De los técnicos especialistas Ocasionales**

**Art. 20.-** Es obligación de los técnicos especialistas ocasionales o subcontratadas:

- a) Cumplir y hacer cumplir a sus trabajadores lo señalado en el presente reglamento previa inducción del técnico o responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa.
- b) Compartir totalmente las responsabilidades de la seguridad y salud en su campo de especialidad, bajo la dirección administrativa del Supervisor de área como máxima autoridad en el área.
- c) Reportar, sobre la ejecución de trabajos que podrían afectar a la seguridad, aplica los formularios de reporte o permiso especial que requiera para su normal ejecución, reportan los accidentes e incidentes al supervisor de área.

## **CAPITULO III**

### **DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA POBLACIÓN VULNERABLE**

**Art. 21.-** Es política de la empresa Contratar personal capacitado, sin distingo de sexo, raza o religión, que sean mayores de edad y estén en goce de sus derechos constitucionales.

### **Título I: Discapitados**

**Art. 22.-** Evitar la exposición a Factores de riesgo que agraven sus condiciones físicas o Psicológicas. La empresa contara con accesos adecuados a las instalaciones para discapacitados, se asignara tareas que pueda desempeñar en un lugar seguro y de fácil salida en caso de emergencias.

### **Título II: Trabajo de Menores**

**Art. 23.-** En observancia de normas vigentes la empresa MAQUINARIAS ESPÍN no contrata menores de edad.

### **Título III Trabajo del Personal Femenino**

**Art. 24.-** Se salvaguarda la salud reproductiva evitando la exposición a factores de riesgo que puedan afectar su salud, se debe poner especial cuidado en las etapas de embarazo y lactancia.

### **Título IV Trabajadores de actividades complementarias y de contratistas**

**Art. 25.-** Son obligaciones de MAQUINARIAS ESPÍN

- a) Dar a los trabajadores de actividades complementarias y contratistas el mismo nivel de prevención y protección contra los riesgos del trabajo que para sus propios trabajadores.
- b) Solicitar a la empresa prestadora de servicios complementarios y contratistas el Reglamento de Seguridad y de Salud Ocupacional ó de ser el caso el Plan Mínimo de Prevención De Riesgos, actualizado y aprobado legalmente por el Ministerio del Trabajo y Empleo
- c) Cumplir con todas las obligaciones en materia laboral y prevención de riesgos para los trabajadores extranjeros.
- d) Solicitar a la empresa prestadora de servicios complementarios y contratistas, la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de sus trabajadores así también debe suministrar todo el equipo de protección personal adecuado, y asesorado por el técnico o responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.
- e) Solicitar a la empresa prestadora de servicios complementarios y contratistas la acreditación del Responsable ó Técnico de seguridad y salud ocupacional calificado por el Ministerio de Trabajo y Empleo.

## **CAPITULO IV**

## **DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO PROPIOS DE LA EMPRESA**

**Art. 26.-** MAQUINARIAS ESPÍN Mediante el Responsable de Seguridad debe realizar: 1. Identificación de Peligros, Estimación de Riesgos, Evaluación de Riesgos y Plan de Control de Riesgos mediante la metodología que indica la

matriz de Triple Criterio PGV (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad), en su etapa inicial.

**Art. 27.-** La matriz de Triple Criterio (PGV) debe indicar los procesos, actividades, población trabajadora y los factores de Riesgo reconocidos y/o aprobados por la normativa legal vigente a nivel nacional.

Ver anexo C2

## Título I Programa de prevención del VIH - SIDA

### VHI

**Art. 28.-** MAQUINARIAS ESPÍN, no termina las relaciones laborales por petición de visto bueno del empleador, por desahucio, o por despido de trabajadores y trabajadoras por su estado de salud por padecimiento de VIH-SIDA

**Art. 29.-** MAQUINARIAS ESPÍN, no solicita la prueba de detección de VIH-SIDA como requisito para obtener o conservar un empleo.

**Art. 30.-** MAQUINARIAS ESPÍN, promueve la prueba de detección de VIH-SIDA, única y exclusivamente, de manera voluntaria e individual manteniendo la confidencialidad y ser orientado mediante la ayuda del médico de empresa.

### Programa de prevención del VIH/SIDA en el lugar de trabajo

**Art. 31.-** Informar a los trabajadores sobre VIH, forma de contagio, manera de prevenirlo.

**Art. 32.-** Brindar información acerca de la enfermedad, signos, síntomas, forma de contagio y prevención. Se concientiza sobre la epidemia, la repercusión del SIDA en la familia, el ámbito laboral y social.

**Art. 33.-** Generar un programa de Conducta a seguir con los trabajadores con SIDA respecto al trámite de jubilación por enfermedad (invalidez) a realizar por la empresa cuando el caso lo amerite.



	<p>PLAN MÍNIMO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS</p>	<p>Fecha de Aprobación: Etapa: Inicial Versión: 00 Código: ME-SGSST-D-01</p>
---	---	--

## CAPITULO V

## ACCIDENTES MAYORES

### Título I: Prevención de Incendios

**Art. 34.-** Para evitar conatos de incendio, es obligación de todos los trabajadores mantener su área de trabajo limpia y ordenada, operarios de cada Galpón y cuerpo Administrativo son los responsables que esta disposición se cumpla.

**Art. 35.-** Los incendios derivados por el uso inapropiado de energía eléctrica, se evitara manteniendo las instalaciones en buen estado, evitando sobrecargar las líneas e instalando fusibles e interruptores en los puntos necesarios.

**Art. 36.-** Queda terminante prohibido fumar y encender fuegos libres cerca de instalaciones que almacenen combustibles (Gasolina, Diesel, GLP, lubricantes, etc.)

**Art. 37.-** Los extintores contra incendio se deben colocar en los lugares previstos de acuerdo al análisis de riesgos y poseen la cantidad suficiente de acuerdo al tipo de riesgo que pueda presentarse. Cada operario a cargo, es responsable de la buena conservación del mismo y de su presencia física.

**Art. 38.-** Todos los extintores contra incendios, deben ser controlados mensualmente en sus cargas por el Responsable de Seguridad y Salud quien llevará un registro.

**Art. 39.-** Todos los trabajadores de MAQUINARIAS ESPÍN, deben tener conocimiento sobre la forma correcta de operar los extintores. La unidad de seguridad y Salud de la empresa es responsable de instruir a quienes no conozcan sobre el tema.

**Art. 40.-** Los extintores de incendios están ubicados en lugares de fácil acceso en las áreas de trabajo definidas y se comprobará periódicamente su operatividad.

### Título II: Prevención de Explosiones

REVISADO POR: Sr. Nelson Espín

APROBACIÓN POR MRL

APROBADO POR: TRABAJADORES

**Art. 41.-** Los cilindros presurizados deben estar almacenados de acuerdo a las disposiciones vigentes, alejados de las fuentes de ignición, los cilindros de alta presión no deben manipularse con las manos de grasa.

**Art. 42.-** Los materiales, combustibles o calificados como peligrosos deben ser almacenados de acuerdo con las normas de seguridad.

**Art. 43.-** Queda prohibido realizar operaciones de soldadura en equipos, tuberías, etc., sujetos a presión o vacío o que hayan contenido gases y productos químicos peligrosos, combustibles.

**Art. 44.-** Todos los trabajos de limpieza y reparación de tanques o depósitos que hayan contenido fluidos combustibles, se debe realizar en presencia de un técnico especialista de seguridad o el responsable de seguridad y salud, o de una persona calificada designada por la dirección.

**Art. 45.-** Las cubiertas de los tanques se debe abrir con las precauciones necesarias, utilizando las herramientas necesarias que no produzcan chispa.

**Art. 46.-** El acoplamiento y desacoplamiento de las mangueras, así como todas las operaciones de almacenamiento y trasvase, se debe realizar de forma que no se produzcan derrames de combustible.


**Art. 47.-** Las tuberías y bombas de trasvase deben estar dotadas de puestas a tierra durante las operaciones de llenado y vaciado de los líquidos inflamables.

**Art. 48.-** Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotulan indicando su contenido, peligrosidad, y precauciones necesarias para su empleo.

### **Título III: Preparación Para La Emergencia**

**Art. 49.-** Planificar las maniobras a desarrollarse en caso de incendio, explosión, terremoto, accidentes etc., y se prevé en forma amplia todos los detalles inherentes al mismo, estableciendo la función que debe cumplir cada una de las personas o brigadas, el destino y/o ubicación de cada elemento y la cantidad de recursos con que cuenta.

**Art. 50.-** Todas las unidades operativas y administrativas cuentan con un sistema de alarma acústica o visual, que abarca toda el área ocupada por las instalaciones.

	<b>PLAN MÍNIMO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS</b>	Fecha de Aprobación: Etapa: Inicial Versión: 00 Código: ME-SGSST-D-01
---	---	--

**Art. 51.-** Realizar periódicamente simulacros, sean éstos de incendios, evacuaciones, rescate, etc., con la intervención de todas las brigadas conformadas para el efecto y los elementos necesarios.

**Art. 52.-** La revisión y el mantenimiento de las instalaciones y equipos de defensa, están a cargo del Delegado y Responsable de SSO.

**Art. 53.-** Es obligación de todos y cada uno de los trabajadores sin distinción de niveles ni áreas de trabajo, intervenir en los simulacros, conformar brigadas y cumplir fielmente con las disposiciones enunciadas en el manual de Procedimientos.

**Art. 54.-** Todo local o puesto de trabajo esta ligado a una salida de emergencia, a través de un plan de evacuación.

**Art. 55.-** Todos los locales y sitios de trabajo y el personal que labora estarán protegidos de posibles siniestros, mediante brigadas de acción inmediata y equipos fijos de combate.

**Art. 56.-** Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.

**Art. 57.-** Durante el combate del conato y en forma paralela se realizará los avisos correspondientes a las entidades de ayuda mutua como son: Bomberos y Policía Nacional que puedan combatir este siniestro.

#### **Título IV: Contingencia**

**Art. 58.-** En el punto de reunión se procederá a verificar mediante una lista que todo el personal haya evacuado de las instalaciones si alguna persona no estuviere se comunicara al Jefe de emergencia, para planificar el rescate.

**Art. 59.-** El Responsable de SSO será la única persona autorizada para dar las indicaciones a las brigadas de la empresa y constituirá el nexo entre el equipo de 2da intervención (Equipo externo cuerpo de bomberos, etc.).

**Art. 60.-** El Responsable de SSO es la única persona autorizada para dar la orden que el personal regrese a sus labores y sitios de trabajo.

REVISADO POR: Sr. Nelson Espín	APROBACIÓN POR MRL	APROBADO POR: TRABAJADORES
--------------------------------	--------------------	----------------------------

**Art. 61.-** El caso de golpes o accidentes personales el médico se constituye la única autoridad para dar la orden que la persona o personas afectadas regresen a sus labores.

**Art. 62.-** Luego de ocurrido un evento el responsable de la unidad de seguridad salud verificara que todo el personal este en el área designada como punto de reunión.

**Art. 63.-** Proceder a evaluar los daños y determinar la afectación y las medidas correctivas a ser implementadas.

### Título V Inventario de Recursos

**Art. 64.-** La empresa elaborará un inventario de recursos disponibles para el manejo de emergencias, el mismo estará actualizado de acuerdo a la actividad significativa o la condición natural y el procedimiento, se requerirán recursos específicos para el manejo de emergencias. Se mantendrá actualizado un presupuesto para los recursos necesarios, la Gerencia facilitará la adquisición de estos elementos, acorde con el presupuesto establecido.

- a) Ubicar, los extintores contra fuego en lugares visibles de fácil acceso y a una altura no mayor a 1,70 metros desde el piso a la base del extintor.
- b) Definir, la cantidad y tipo de extintores con ayuda del Responsable De Seguridad y Salud y además será quien defina frecuencia de mantenimiento, recarga y otros.

## CAPITULO VI

## DE LA SEÑALIZACION DE SEGURIDAD

**Art. 65.-** Es obligación de la empresa la señalización preventiva, informativa, con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.

**Art. 66.-** En la empresa se debe emplear la señalización de seguridad de forma tal que el peligro o riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. Su emplazamiento se realizará:

- a) Solo en los casos que su presencia se considere necesaria.

- b) En los lugares más propicios y en posición relevante.
- c) El contraste con el medio ambiente que lo rodea, se podrá almacenar para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.





**Art. 67.-** Mantener la señalización en buen estado

**Art. 68.-** Instruir a todo el personal acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el lugar de trabajo. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios

- a) Los símbolos, formas y colores deberán sujetarse a las disposiciones de la Norma INEN 38641:2013
- b) Se debe identificar las tuberías de acuerdo a lo propuesto en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 440.

**Art. 69.-** Colocar las señales y letreros adecuados cuando se realicen trabajos que impliquen riesgos como por ejemplo: Mantenimiento y limpieza.

**Art. 70.-** Los colores, símbolos y señales de seguridad que los trabajadores deben tener a consideración y conocimiento de su significado son las siguientes:

- a) Color Rojo: Peligro, deténgase, prohibición 
- b) Color Azul: Acción obligada o uso de equipo de protección personal (EPP) 
- c) Color amarillo: Advertencia, precaución 
- d) Color Verde: Salidas de Emergencia, Estación de Primeros Auxilios. 
- e) Señales de Prohibición: Debe tener fondo blanco, círculo y barra inclinada rojo, el símbolo de seguridad será negro colocado en el centro de la señal, se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal por ejemplo:



- f) Señales de obligación: Debe tener fondo azul, forma circular, el símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal por ejemplo.



- g) Señales de Advertencia: Debe tener fondo amarillo, faja triangular negra, el símbolo de seguridad será negro y debe estar colocado en el centro de la señal. La franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal por ejemplo.



- h) Señales de Información Indicativa o socorro: Debe tener fondo verde, símbolo o de texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal, por ejemplo:



- i) Señales de información para salvamento ó de lucha contra incendios: Debe presentar forma rectangular, pictograma blanco sobre fondo rojo (El rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal, por ejemplo:



## CAPITULO VII

## DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

**Art. 71.-** La EMPRESA MAQUINARIAS ESPÍN, será responsable de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.

**Art. 72.-** Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

**Art. 73.-** El servicio Médico de la compañía, realizará la valoración del estado de salud de todos los trabajadores siguiendo el siguiente procedimiento:

- a) Ficha médica ocupacional – pre ocupacional
- b) Examen preventivo de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores.
- c) Exámenes de especialidades en trabajos con labores de alto riesgo (Ruido, polvo etc.) de acuerdo con la valoración de factores de riesgo.
- d) Protocolos de Vigilancia de la Salud anexos a la historia clínica ocupacional entregados por las instancias competentes.

## CAPITULO VIII

## DEL REGISTRO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES

### Título I: Investigación de accidentes o incidentes:

La Investigación de accidentes tiene como objetivo llegar a determinar las causas que originaron el accidente, para tomar medidas correctivas que eviten que

ocurra de nuevo, difundir al personal las lecciones aprendidas para crear conciencia.

**Art. 74.-** En caso de accidente, los operarios o jefe de área, debe proveer su pronta atención y con el Responsable de Seguridad y Salud de la empresa adoptar las medidas de seguridad en el área donde ocurrió el accidente para evitar su repetición.

**Art. 75.-** El Responsable de Seguridad y Salud y el Delegado de SSO de la empresa deben realizar la investigación del accidente/incidente y presentar un informe preliminar antes de las 24 horas de ocurrido el evento y una completa y definitiva antes de las 72 horas al Gerente general y Comité de Seguridad e Higiene.

**Art. 76.-** En la investigación se deben tomar fotos, testimonios, evidencias, que ayuden a determinar las causas.

**Art. 77.-** Para la investigación de accidentes se debe contar con una cámara de fotos, fundas plásticas para guardar evidencia, lupa, linterna, guantes de látex, espejo dental, grabadora, cinta de prevención para aislar el área.

**Art. 78.-** Todos los empleados y trabajadores tienen la obligación de colaborar con la información de accidentes/incidentes y enfermedades profesionales con los investigadores.

## **Título II Registro y notificación:**

**Art. 79.-** Se llevará un registro de los accidentes ocurridos así como los incidentes que se presenten.

**Art. 80.-** Se mantendrá un archivo de las investigaciones de los accidentes e incidentes para dar seguimiento a los planes de acción tomados para evitar la ocurrencia.

**Art. 81.-** El responsable de SSO comunicará al Departamento de Riesgos del Trabajo en los plazos establecidos y en los formatos adecuados todos los accidentes que ocurran.



## CAPITULO IX

## DE LA INFORMACION Y CAPACITACION EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

### Título I.- Inducción, capacitación general y específica.

#### El Responsable de Seguridad y Salud y Médico Especialista.

**Art. 82.-** Darán una inducción a todo el personal de la empresa y visitantes sobre: Procesos de producción, uso del equipo de protección personal, planes de emergencia y disposiciones generales de seguridad industrial, se registrara el entrenamiento en el formato respectivo.

**Art. 83.-** Anualmente se debe realizar una evaluación de las necesidades de instrucción básica en prevención de riesgos, con el fin de elaborar un plan de formación que será presentado a la Gerencia, para su aprobación. La ejecución y manejo del programa será responsabilidad del Responsable de Seguridad y Salud de la empresa debiendo contener capacitación general para todos los empleados y capacitación específica según los requerimientos de las áreas de trabajo.

**Art. 84.-** El Responsable de Seguridad y Salud de la empresa deberá instruir a los trabajadores tanto administrativos como operativos en prevención, control de incendios y planes de evacuación en casos de emergencia para asegurar esta instrucción se realizara simulacros.

**Art. 85.-** El trabajador que ingrese a la Empresa recibirá una inducción de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de los primeros quince días a contar desde su ingreso.

**Art. 86.-** Los trabajadores tendrán la obligación de participar en los cursos de capacitación general y específica que se dicten en los temas de Seguridad y Salud Ocupacional y proponer temas de acuerdo a su área de trabajo, los mismos que se planificarán periódicamente.

## CAPITULO X

## DE LA GESTION AMBIENTAL

**Art. 87.-** MAQUINARIAS ESPÍN, se compromete a proteger y preservar el medio ambiente, desarrollando estándares para asegurar el respeto de las leyes y la minimización de los riesgos ambientales, para cuyo efecto establecerá lo siguiente:

- a) Atender, adecuadamente, el manejo de los desechos que se genere en cada una de las secciones de trabajo.
- b) Los recipientes reutilizables deberán estar correctamente rotulados y tendrán los siguientes colores:
- Amarillo: Desechos de Papel y Cartón.
  - Azul: Desechos plásticos.
  - Verde: Desechos de origen orgánicos.
  - Plomo: Desechos metálicos (Polvo metálico, viruta, chatarra, etc.)
  - Rojo: Desechos contaminados con productos químicos
- c) El Responsable de seguridad y salud debe desarrollar un Plan Mínimo de Gestión y Control ambiental en base a los siguientes puntos:
- 1) Al Generar Desechos
  - 2) Al Manipular, almacenar y separar
  - 3) Al Recolectar
  - 4) Al transferir y Transportar
  - 5) Al Evacuar
- d) Complementar por medio del Responsable de Seguridad y Salud, la gestión ambiental mediante la capacitación de todos los colaboradores, para lograr su mejor actitud de colaboración en cuanto al saneamiento del Medio Ambiente.
- e) Propender a generar por la capacitación una conciencia ambiental individual y colectiva.
- f) Tener como base en sus procedimientos de gestión ambiental, la norma TULAS, para asegurar sus altos rendimientos de calidad y producción.
- g) De forma paulatina, la empresa debe corregir los problemas de contaminación ambiental generados por las actividades propias de la empresa, especialmente en cuanto se refiere en la contaminación hacia el exterior de la empresa, para lo cual cumple y cumplirá con todas las exigencias vigentes.

- h)** Todas las áreas deben contar con suficiente cantidad de recipientes reutilizables para el almacenamiento de desechos. Cumplirán con las especificaciones técnicas de acuerdo al lugar al que se los ubique.
- i)** Los residuos especiales se entregaran a empresas especializadas para su tratamiento y entre esos constan: Residuos de excremento de gallina, gallinas descartadas, y demás residuos que ocuparán un espacio alejado de la zona de producción y cercano al lugar de entrega.
- j)** Los empleados o colaboradores que transportan los desechos, deberán comprobar que todas las herramientas, fundas desechables se encuentren en óptimas condiciones de uso. Transportarán la carga por las rutas establecidas y utilizarán el equipo de protección adecuado.
- k)** Los residuos no especiales se entregaran a los recolectores municipales, debidamente clasificados.

## DISPOSICIONES GENERALES

**Art. 88.-** Cumplir, en caso de haberse omitido normas consideradas prioritarias, que originen dudas o contradicciones en el presente reglamento; las disposiciones del Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, Reglamento de Responsabilidad Patronal del IESS y otras leyes y Reglamentos emitidos por autoridades competentes.

**Art. 89.-** Realizar por medio del Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, la selección de equipos de protección personal (EPP) adecuados a las actividades de cada uno de los trabajadores previo a una evaluación de riesgos, además de proveer la vestimenta adecuada

**Art. 90.-** Todos los equipos de protección personal (EPP) deberán tener certificación ANSI, CE, u otra certificada por un organismo internacional acreditado.

**Art. 91.-** Los visitantes de la empresa están obligados a respetar y cumplir con las disposiciones contenidas en el presente reglamento evitando así poner en riesgo su salud y la de las demás personas que se encuentren en la empresa.

**Art. 92.-** Presentar obligatoriamente, antes del ingreso a la empresa, sea contratista, visitante y usuario un documento de identificación y permitir de considerarse necesario la revisión de sus pertenencias, puesto que no puede ingresar portando armas de fuego, o corto punzantes, las cuales, si por un acaso las portasen, serán retenidas hasta que termine su gestión y serán devueltas al momento de su salida.

**Art. 93.-** El presente plan mínimo servirá de guía técnica de trabajo desde la presente fecha y con mayor intensidad desde la aprobación por parte del Ministerio de Trabajo, y será actualizado periódicamente cada dos años indicando la gestión realizada durante el mismo periodo.

Dado y firmado en Ambato a los 21 días del mes de Junio del 2014

\_\_\_\_\_  
Sr. Nelson Espín  
Propietario

\_\_\_\_\_  
Ing. Víctor Espín  
Responsable SSO

**Anexo H** Factor de riesgo: iluminación

**Anexo H1** Ficha No. 1 Formato de inspección general de área o puesto de trabajo

FICHA No 1						
INSPECCIÓN GENERAL DE ÁREA O PUESTO DE TRABAJO						
<b>Empresa:</b>		Lugar				
<b>Fecha:</b>	<b>Día:</b>	<b>Noche:</b>				
<b>Condiciones Atmosféricas:</b>						
Jornada 1: Temperatura:						
Jornada 2: Temperatura:						
Jornada 3: Temperatura:						
Fuente:						
<b>Área:</b>			<b>Procesos:</b>			
<b>7. Condiciones del Área:</b>						
<b>1.1 Descripción del Área:</b>					Fotografía:	
<b>7.2. Dimensiones:</b> Longitud L (m) : 30 Ancho W (m): 14 Altura H <sub>M</sub> (m):5,0						
<b>7.3. Plano del área con distribución de Luminarias:</b>						
7.4. Datos Generales de Luminaria						
No de Luminarias	Tipo de Luminaria		Marca de Luminaria	Potencia		
No Luminarias defectuosas	Posición relativa al techo		Colgante	<input type="checkbox"/>		
1			Empotrada	<input type="checkbox"/>		
7.5. Condiciones del lugar o plano de trabajo						
Descripción	Material	Color	Textura	Limpia	Media	Sucia
Paredes						
Techo						
Piso						
Superficie de trabajo						
Equipo o máquina						
Descripción de la iluminación local o complementaria:						
Estudios Realizados anteriormente SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>						
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>		

**Anexo H2** Ficha No. 2 Formato de Medida de iluminación general

FICHA No 2						
MEDIDA DE ILUMINACIÓN GENERAL						
<b>Empresa:</b>			<b>Sección:</b>			
Dimensiones del Salón: Longitud L (m) : Ancho W (m): Altura H <sub>M</sub> (m):						
<b>Equipo Usado:</b>		Precisión:		Escala:		k(lux)
Precisión del espectro:				CLASE:		
Respuesta del coseno:						
C =			<b>No de puntos:</b>			
<b>Puntos de medición:</b>						
Número de Muestras: $54 \geq 26$ (OK)						
Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3	
	Día Hora/medida	Tarde Hora/medid a	Día Hora/medida	Tarde Hora/medida	Día Hora/medida	Tarde Hora/m edida
P1 (lux)						
P2 (lux)						
P3 (lux)						
P4 (lux)						
P5 (lux)						
P6 (lux)						
P7 (lux)						
P8 (lux)						
P9 (lux)						
Promedio (LUX)						
<p>El método aplicado se puede observar en las Figuras</p> <p>Fotografía No1: Punto-muestra</p> <p style="text-align: right;">Fotografía No2: Posición del luxómetro para medición de iluminancia general</p>						

**Anexo H3** Ficha No. 3 Medida de iluminación por puesto de trabajo

**PUESTOS DE TRABAJO:**

FICHA No. 3								
Medida de iluminación por puesto de trabajo								
Puesto de Trabajo:								
Fecha:.								
Hora: Duración de la medición:								
Máquina	Pto. Medición (lux)	JORNADA 1		JORNADA 2		JORNADA 3		PROMEDIO
		Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida	Día medida	Tarde medida	LUX
Torno 1	T1 (lux)							
Torno 2	T2 (lux)							
Torno 3	T3 (lux)							
Torno 4	T4 (lux)							
Fotografías:								

**Anexo H4** Ficha No. 4 Evaluación de iluminación por puesto de trabajo

FICHA No 4							
EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN POR PUESTO DE TRABAJO							
Empresa:				FECHA:			
Equipo utilizado:				Precisión:		Escala:	
PUESTO DE TRABAJO	ALTURA SOBRE EL PISO (m)	PROMEDIO LUX	FACTOR DE UNIFORMIDAD	RANGO RECOMENDADO D.E. 2393 (lux)	ACTIVIDAD SIMILAR DE 2393	CUMPLIMIENTO	
						C	NC

\* C = Cumple; NC = No cumple

\* Nota: Plano de visualización: Horizontal





## Certificate of Calibration

Certificate Number: 107597  
Document Number: 105513

*Customer Details*

Customer Name: HIGIELECTRONIX

*Instrument Details*

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	Feb 14, 2014
Description:	HEAVY DUTY SERIES LIGHT METER	Calibration Due:	Feb 14, 2015
Model Number:	HD450	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	130806857	As Received:	New
Environmental Details:			
Temperature:	21 Deg, +/-5 C	Relative Humidity:	40% +/- 15%

*Procedure Used:*


Calibration procedure: EICM-HD450-CP

### Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCSL Z40-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy of 4:1 or better, unless otherwise stated.

*Technician's Notes:*

Technician: ALAN WILSON

Approved By: 

Page 1 of 2

NOTARIA SEGUNDA DEL CANTON AMBRATO  
CERTIFICADO: Que este documento es fiel  
copia del Original.

Ambrato, 15 MAY 2014

  
Dr. Edison Guerrero Zúñiga  
NOTARIO SEGUNDO (E)

# Certificate of Calibration

Certificate Number: 107597

Document Number: 105513

Model Number: HD450 / 130806857

### As Received Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
----------	-----	----------	------------	-----------	-------	--------

Function: Lux (Tested with an incandescent tungsten light source of 2856 K)

1281 LUX	1281	+/- (4.0%FS + 2dgts)	1363	1199	0	PASS
11920 LUX	11900	+/- (4.0%FS + 2dgts)	12740	11100	-20	PASS
48800 LUX	48700	+/- (4.0%FS + 2dgts)	51000	46600	-100	PASS

UUT - Unit Under Test

### Final Reading Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
----------	-----	----------	------------	-----------	-------	--------

Function: Lux (Tested with an incandescent tungsten light source of 2856 Deg K)

1281 LUX	1281	+/- (4.0%FS + 2dgts)	1363	1199	0	PASS
11920 LUX	11900	+/- (4.0%FS + 2dgts)	12740	11100	-20	PASS
48800 LUX	48700	+/- (4.0%FS + 2dgts)	51000	46600	-100	PASS

UUT - Unit Under Test

### Standards Used

Manufactured	Model #	Serial #	Description	Calibration Due Date
KONIKA MINOLTA	T-10	3662 129	ILLUMINANCE METER	September 6, 2014
MINOLTA	XY-1	205853	CHROMA METER	June 18, 2014

N.I.S.T Reference No.: Standards traceable to N.I.S.T. Listed above are on file available upon request

NOTARIA SEGUNDA DEL CANTON AMBATO  
CERTIFICO: Que este documento es una copia del Original

Page 2 of 2

Ambato 15 MAY 2014

Dr. Edison Guerrero Zuniga  
NOTARIO SEGUNDO

**Anexo H7** Relación entre el índice de área y número de zonas de medición de iluminación

**Tabla A1**  
Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

**Anexo H8** Manual de luminosidad, lámparas utilizadas en interiores

## Las Lámparas

### Algunas de las lámparas más utilizadas en interiores Características principales

Tipo de lámpara	Rango de potencias (w)	Vida útil (hrs)	Rendimiento (lm/w)	IPC
<b>INCANDESCENTES HALOGENAS</b>				
-Con reflector dicróico 12V	20 35 50	3000	15 a 20	100
-Con pantalla metálica 12V	20 35 50 75 100	3000	15 a 20	100
-Tipo BI-pin 12V	10 20 35 50 75 90	3000	15 a 20	100
-Lineal doble contacto 220V	100 a 2000	2000	15 a 22	100
-Con rosca E27 220V	60 75 100 150 250	2000	14 a 16	100
-Par 16 rosca E27 220V	50	2000	-20	100
-Par 20 rosca E27 220V	50	2000	-20	100
-Par 30 rosca E27 220V	75	2000	-20	100
<b>FLUORESCENTES LINEALES T8</b>				
-Linea standard	18 36 55	8000	61 a 79	85
-Tipo trifosforo	18 36 55	10000	72 a 94	85
-Tipo trifosforo de lujo	18 36 55	10000	55 a 67	90
<b>FLUORESCENTES LINEALES T5</b>				
-Tipo trifosforo	14 21 28 35	10000	17 a 104	85
-Tipo trifosforo	24 39 54 80	10000	73 a 81	85
<b>FLUORESCENTES CIRCULARES</b>				
-Linea standard (FH)	22 32 40	8000	45 a 70	85
-Tipo trifosforo (FQ)	22 32 40	10000	60 a 72	85
<b>FLUORESCENTES COMPACTAS</b>				
-Simple standard	5 7 9 11	8000	50 a 82	85
-Simple L	18 24 36 40 55	8000	67 a 87	85
-Dobles	10 13 18 26	8000	60 a 69	85
-Triples	18 26 32 42	8000	67 a 69	85
-Dobles planas	18 24 36	8000	61 a 76	85
-Reflectoras	15 20 36	8000	47 a 50	85
-Tipo globo	15 20	8000	47 a 50	85
-Circulares	18 28	8000	55 a 64	85
<b>MERCURIO HALOGENADO</b>				
-Tipo doble contacto	70 150 250	8000	71 a 80	85
-Tipo BI-pin	35 70 150	8000	93 a 97	85

**Anexo H9 Niveles de Iluminación recomendados en actividades industriales**  
(DIN5035)

Clase de recinto y actividad	Iluminación Lux
<b>Recintos de Trabajo</b>	
<b>Recintos Generales</b> Depósitos. Garajes. Almacenes. Vestuarios, Lavabos, duchas, WC. Embalaje, expedición.	30 60 120 120 250
<b>Oficina y Administración</b> Trabajos de oficina con fáciles cometidos visuales. Cajas y ventanillas. Salas de reunión. Trabajos de oficina con cometidos visuales normales, como contabilidad, mecanografía, proceso de datos. Dibujo Técnico. Oficinas amplias.	250 250 250 500 1000 1000
<b>Industria Química</b> Trabajo en hornos, destilerías, instalaciones de rectificación, serrerías, mezcladoras, laminación, molinos, agitadores, pulverizadores y secadores. Trabajos en filtros, electrolisis, decantado, básculas, centrifugadoras, granuladoras, embudos, prendas de extrusión, máquinas inyectoras, máquinas de tintorería, máquinas sopladoras, máquinas estratificado tas, calandriadoras. Laminadoras, mezcladoras, rotativa, máquinas tableadoras, moldes para artículos de goma, vulcanización, prensas para plástico, laboratorios. Emulsiones, análisis, trabajos de control, preparación de recetas, confección, laboratorios de investigación. Pruebas de colores.	60 120 250 500 1000
Clase de recinto y actividad	Iluminación Lux
<b>Industria electrotécnica</b> Fabricación de cables y conductores, barnizado, inmersión de bobinas, montaje de grandes máquinas, galvanizado, trabajo de montaje sencillo, bobinados e inducidos con alambre basto. Montaje de teléfonos, pequeños motores, bobinados e inducidos con alambre tipi medio. Montaje aparatos de presión, aparatos de radio y televisión, bobinado con alambre fino, fabricación de fibbles, ajuste, control y medida. Montaje de piezas de precisión, piezas electrónicas para montaje. Piezas subminiatura.	200 500 1000,1500, 2000
<b>Industria y manufactura (distintos ramos)</b> Cometidos visuales simples, p. ej. Forja. Cometidos visuales medios, p. ej. Talleres de pintura y tapizado. Cometidos visuales difíciles, p. ej. Mosaicos. Cometidos visuales en los que es importante reconocer los colores, p. ej. Teñido de celo y matizado.	120 250 500 750
<b>Carpintería</b> Fosos de evaporación Cuadro de sierra Trabajos en la cepilladora, encolado, serrado, fresado y montaje. Selección de contrachapados, pulida, barnizada, marquetería, carpintería modelista. Trabajos torneados en máquinas de carpintería. Control de salida en fábrica de muebles	60 120 250 500 500 750

**Anexo H9** Niveles de Iluminación recomendados en actividades industriales (DIN5035)  
(Continuación)

Clase de recinto y actividad	Iluminación Lux
<b>Siderurgia, laminación y fundición</b>	
Preparación de arena.	60
Plataformas, hornos, tinglados de colada, rebabado, chorro de arena, laminado en basto, trefilado de alambres gruesos.	120
Modelación manual y mecánica, fundido inyectado, fundido en coquilla, laminado y trefilado en perfiles entrefinos y chapas.	250
Preparación de machos, construcción de moldes de presión, control de piezas de fundido por inyección, laminado de chapa fina, trefilado en alambres finos, control de chapa.	500
<b>Centrales eléctricas</b>	
Estaciones de conexión al aire libre (centrales y redes de control).	30
Estaciones de distribución.	60
Salas de calderas.	120
Salas de máquinas e instalaciones de conexión.	250
Cuadros de conexión.	500

**Fuente:** Seguridad e Higiene del Trabajo, grupo editor Alfaomega

**Anexos I** Factor de riesgo: Ruido

**Anexo II** Formato para la evaluación de exposición a ruido

**EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN A RUIDO**

**Registro de información general**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Trabajadores: \_\_\_\_\_ Planta: \_\_\_\_\_ Oficina: \_\_\_\_\_ Total: \_\_\_\_\_  
 Turnos y horario de trabajo: 1° \_\_\_\_\_ 2° \_\_\_\_\_ 3o \_\_\_\_\_

Dependencia Sección Operación	No de Trabajadores			Horas/ día De Exposición	No de Fuentes		Ciclos de Exposición		
	Total en el sitio	Expuestos			Primaria	Secundaria	Total	Parcial	Transitoria
		Directos	Indirectos						

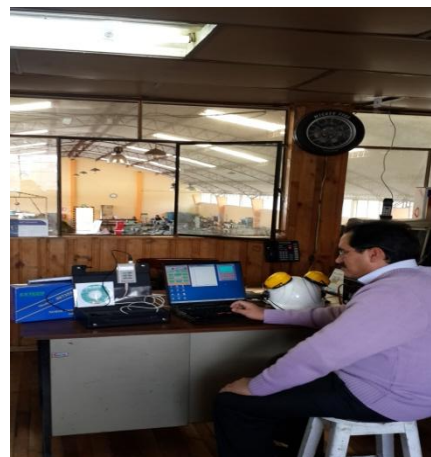
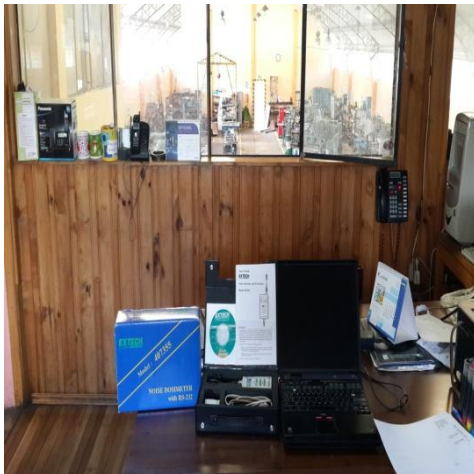
**Resumen del proceso en el lugar medido:**

Higienista Responsable \_\_\_\_\_ Licencia \_\_\_\_\_  
 No \_\_\_\_\_

## Anexo I2 Información del puesto de trabajo durante la medición de ruido

<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Tiempo en la empresa</b>	
<b>Actividades desarrolladas durante la medición</b>	
<b>Fotografías :</b>	

## Anexo I3 Equipo utilizado y certificado de calibración de dosímetro



## Certificate of Calibration

Certificate Number: 102040

Document Number: 72738

### Customer Details

Customer Name: HIGIELECTRONIX

### Instrument Details

Manufacturer: EXTECH INSTRUMENTS      Calibration Date: Mar 14, 2014

Description: NOISE DOSIMETER      Calibration Due: Mar 14, 2015

Model Number: 407355      Cal. Interval: 12 MONTHS

Serial Number: 130803465      As Received: NEW

Equip. ID Number: N/A

### Environmental Details:

Temperature: 21 Deg. +/-5 C      Relative Humidity: 40% ± 15%

### Procedure Used:

Calibration procedure: 403755-C

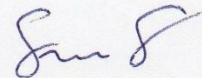
## Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCSL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy of 4:1 or better, unless otherwise stated.

### Technician's Notes:

Technician: STEVE SOUSA

Approved By: \_\_\_\_\_





## Certificate of Calibration

Certificate Number: 102040

Document Number: 72738

Model Number: 407355 S/N 130803465

As Received

### Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Linearity Test</i>						
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
104.0 dB (1000 Hz)	104.0	± (1.4dB)	105.4	102.6	0.0	PASS
114.0 dB (1000 Hz)	114.0	± (1.4dB)	115.4	112.6	0.0	PASS

### Function: dB (A Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
77.9 dB (125 Hz)	78.6	± (2.0dB)	79.9	75.9	0.7	PASS
85.4 dB (250 Hz)	85.7	± (1.9dB)	87.3	83.5	0.3	PASS
90.8 dB (500 Hz)	90.8	± (1.9dB)	92.7	88.9	0.0	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
95.2 dB (2000 Hz)	94.8	± (2.6dB)	97.8	92.6	-0.4	PASS
95.0 dB (4000 Hz)	93.7	± (3.6dB)	98.6	91.4	-1.3	PASS
92.9 dB (8000 Hz)	94.5	± (5.6dB)	98.5	87.3	1.6	PASS

### Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
91.0 dB (31.5 Hz)	92.1	± (3.5dB)	94.5	87.5	1.1	PASS
93.2 dB (63.0 Hz)	94.1	± (2.5dB)	95.7	90.7	0.9	PASS
93.8 dB (125 Hz)	94.7	± (2.0dB)	95.8	91.8	0.9	PASS
94.0 dB (250 Hz)	94.7	± (1.9dB)	95.9	92.1	0.7	PASS
94.0 dB (500 Hz)	94.5	± (1.9dB)	95.9	92.1	0.5	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
93.8 dB (2000 Hz)	93.2	± (2.6dB)	96.4	91.2	-0.6	PASS
93.2 dB (4000 Hz)	91.8	± (3.6dB)	96.8	89.6	-1.4	PASS
91.0 dB (8000 Hz)	92.6	± (5.6dB)	96.6	85.4	1.6	PASS

### Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
74.6 dB (31.5 Hz)	74.9	± (3.5dB)	78.1	71.1	0.3	PASS
87.8 dB (63.0 Hz)	88.6	± (2.5dB)	90.3	85.3	0.8	PASS
97.9 dB (125 Hz)	98.6	± (2.0dB)	99.9	95.9	0.7	PASS
105.4 dB (250 Hz)	105.6	± (1.9dB)	107.3	103.5	0.2	PASS
110.8 dB (500 Hz)	110.8	± (1.9dB)	112.7	108.9	0.0	PASS
114.0 dB (1000 Hz)	114.0	± (1.4dB)	115.4	112.6	0.0	PASS
115.2 dB (2000 Hz)	114.8	± (2.6dB)	117.8	112.6	-0.4	PASS
115.0 dB (4000 Hz)	114.0	± (3.6dB)	118.6	111.4	-1.0	PASS
112.9 dB (8000 Hz)	114.8	± (5.6dB)	118.5	107.3	1.9	PASS

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 102040

Document Number: 72738

Model Number: 407355 S/N 130803465

Final Reading

Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Linearity Test</i>						
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
104.0 dB (1000 Hz)	104.0	± (1.4dB)	105.4	102.6	0.0	PASS
114.0 dB (1000 Hz)	114.0	± (1.4dB)	115.4	112.6	0.0	PASS

*Function: dB (A Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)*

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
77.9 dB (125 Hz)	78.6	± (2.0dB)	79.9	75.9	0.7	PASS
85.4 dB (250 Hz)	85.7	± (1.9dB)	87.3	83.5	0.3	PASS
90.8 dB (500 Hz)	90.8	± (1.9dB)	92.7	88.9	0.0	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
95.2 dB (2000 Hz)	94.8	± (2.6dB)	97.8	92.6	-0.4	PASS
95.0 dB (4000 Hz)	93.7	± (3.6dB)	98.6	91.4	-1.3	PASS
92.9 dB (8000 Hz)	94.5	± (5.6dB)	98.5	87.3	1.6	PASS

*Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)*

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
91.0 dB (31.5 Hz)	92.1	± (3.5dB)	94.5	87.5	1.1	PASS
93.2 dB (63.0 Hz)	94.1	± (2.5dB)	95.7	90.7	0.9	PASS
93.8 dB (125 Hz)	94.7	± (2.0dB)	95.8	91.8	0.9	PASS
94.0 dB (250 Hz)	94.7	± (1.9dB)	95.9	92.1	0.7	PASS
94.0 dB (500 Hz)	94.5	± (1.9dB)	95.9	92.1	0.5	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	± (1.4dB)	95.4	92.6	0.0	PASS
93.8 dB (2000 Hz)	93.2	± (2.6dB)	96.4	91.2	-0.6	PASS
93.2 dB (4000 Hz)	91.8	± (3.6dB)	96.8	89.6	-1.4	PASS
91.0 dB (8000 Hz)	92.6	± (5.6dB)	96.6	85.4	1.6	PASS

*Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 61672-1 Type 2)*

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
74.6 dB (31.5 Hz)	74.9	± (3.5dB)	78.1	71.1	0.3	PASS
87.8 dB (63.0 Hz)	88.6	± (2.5dB)	90.3	85.3	0.8	PASS
97.9 dB (125 Hz)	98.6	± (2.0dB)	99.9	95.9	0.7	PASS
105.4 dB (250 Hz)	105.6	± (1.9dB)	107.3	103.5	0.2	PASS
110.8 dB (500 Hz)	110.8	± (1.9dB)	112.7	108.9	0.0	PASS
114.0 dB (1000 Hz)	114.0	± (1.4dB)	115.4	112.6	0.0	PASS
115.2 dB (2000 Hz)	114.8	± (2.6dB)	117.8	112.6	-0.4	PASS
115.0 dB (4000 Hz)	114.0	± (3.6dB)	118.6	111.4	-1.0	PASS
112.9 dB (8000 Hz)	114.8	± (5.6dB)	118.5	107.3	1.9	PASS

UUT-Unit Under Test

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 102040

Document Number: 72738

### Standards Used

Manufacturer	Model #	Serial #	Description	Cal. Due Date
BRUEL & KJAER	4226	2038901	ACOUSTIC CALIBRATOR	January 8, 2015

## **Anexo I4** Niveles de ruido permisibles

### **RUIDO CONTINUO**

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

<b>Nivel sonoro /dB (A-lento)</b>	<b>Tiempo de exposición por jornada/hora</b>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

### **RUIDO DE IMPACTO**

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerá del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

<b>Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas</b>	<b>Nivel de presión sonora máxima (dB)</b>
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

## Anexo I5 Estrategias de medición de ruido

Características del trabajo			Tipo de estrategia de medición		
Movilidad del puesto	Complejidad de la tarea	Ejemplo	Mediciones basadas en la operación	Mediciones basadas en el trabajo	Mediciones de la jornada completa
Fijo	Sencilla o una sola operación	Soldar componentes electrónicos en línea de montaje	Recomendada		
Fijo	Compleja o con muchas operaciones	Cortar, preparar, soldar piezas	Recomendada	Aplicable	Aplicable
Móvil	Patrón de trabajo definido con pocas operaciones	Cargar y descargar camiones en puerto descarga	Recomendada	Aplicable	Aplicable
Móvil	Trabajo definido con muchas operaciones o con un patrón de trabajo complejo	Taller de carpintería operaciones con sierra, tupí, cepillado, etc.	Aplicable	Aplicable	Aplicable
Móvil	Patrón de trabajo impredecible	Reparaciones mantenimiento. Conductor de torno		Aplicable	Recomendada
Fijo o Móvil	Compuesta de muchas operaciones cuyo tiempo de duración es impredecible	Trabajos en Taller calderería		Recomendada	Aplicable
Fijo o Móvil	Sin operaciones asignadas, trabajo con unos objetos a conseguir	Encargado de un taller		Recomendada	Aplicable



**Anexo J2** Ficha No. 2 Datos obtenidos de mediciones en temperaturas extremas

PUESTO DE TRABAJO		SEXO		EDAD	
ACTIVIDAD	SITUACIÓN	CONDICIÓN	HORA/FECHA DE MEDICIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN (h)	TEMPERATURA WBGT(°C)
	INTERNA	HOMOGENEA		1	TG= TH= WBGT1=
					TG= TH= WBGT2=
					TG= TH= WBGT3=
	EXTERNA	HETEROGENEA		4	TOBILLO A 0,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					CINTURA A 1,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					NARIZ A 1,7m TA= TG= TH= WBGT=
					TOBILLO A 0,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					CINTURA A 1,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					NARIZ A 1,7m TA= TG= TH= WBGT=
					TOBILLO A 0,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					CINTURA A 1,1 m TA= TG= TH= WBGT=
					NARIZ A 1,7m TA= TG= TH= WBGT=
					WBGT 4 PROMEDIO

### Anexo J3 Valores permisible de exposición al calor

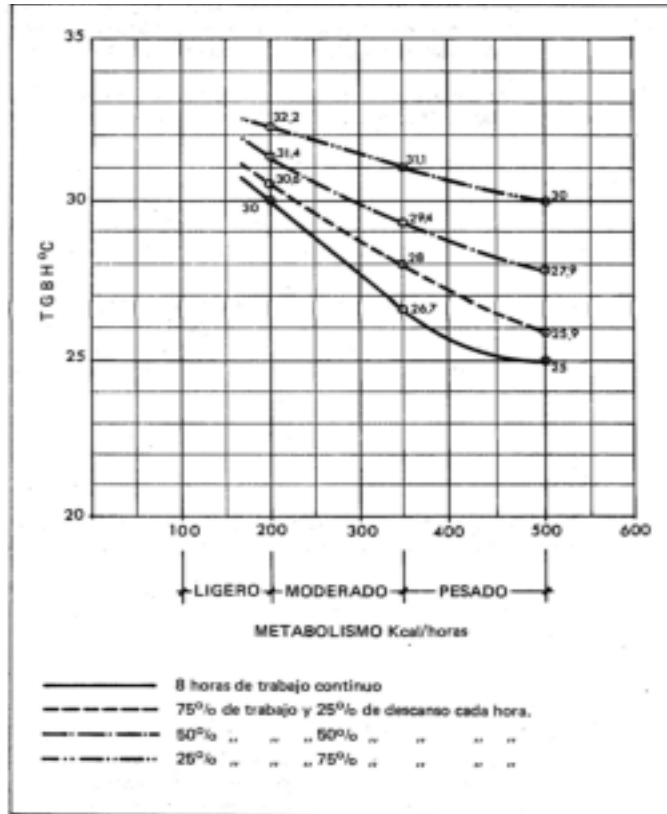


Figura 21: Valores permisibles de exposición al calor.

### Anexo J4 Consumo metabólico considerando el tipo de trabajo

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
ligero .....	15	< 20
medio .....	30	20 - 35
intenso .....	40	> 35
Trabajo con un brazo		
ligero .....	35	< 45
medio .....	55	45 - 65
intenso .....	75	> 65
Trabajo con 2 brazos		
ligero .....	65	< 75
medio .....	85	75 - 95
intenso .....	105	> 95
Trabajo con el tronco		
ligero .....	125	< 155
medio .....	190	155 - 230
intenso .....	280	230 - 330
muy intenso .....	390	> 330



**Anexo J5** Consumo metabólico considerando edad y sexo

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Wattios/m <sup>2</sup>	Años de edad	Wattios/m <sup>2</sup>
5	61,480	6	58,719
7	60,842	5,5	58,267
8	60,065	7	56,279
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,628	8	54,520
9,5	57,827	8,5	53,940
10	56,960	9-10	53,244
10,5	56,044	11	52,502
11	54,729	11,5	51,368
12	54,290	12	51,395
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,838
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,298
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,096
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20-24	41,989
30-34	45,654	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,088	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

**Anexo J6** Instrumento utilizado y certificado de calibración



## Certificate of Calibration

Certificate Number: 107109

Document Number: 76304

### Customer Details:

Customer Name: FOTRONIC CORPORATION

### Instrument Details:

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	March 18, 2014
Description:	HEAT INDEX CHECKER	Calibration Due:	March 18, 2015
Model Number:	HT30	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	Z315923	As Received:	LIMITED
Equip. ID Number:	N/A		

### Environmental Details:

Temperature: 21 Deg. +/- 5 C

Relative Humidity: 40 % +/- 15 %

### Procedures Used:

Calibration Procedure: HT30-C

## Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO 10012-1 and ANSI/NCSL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy ratio of 4:1 or better, unless otherwise stated.

Technicians Notes: Limited NIST: RH Calibration only.

Technician: ALAN WILSON

Approved By: Steven E. Leahy

## Certificate of Calibration

Certificate Number: **107109**

Document Number: **76304**

Model Number: HT30

S/N: Z315923

### As Received

#### Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Humidity</i>						
33.0% RH	32.4	+/- (3% RH)	36.0	30.0	-0.6	PASS
75.0% RH	74.3	+/- (3% RH)	78.0	72.0	-0.7	PASS
<i>Function: Temperature (TA)</i>						
21.0 Deg C	20.7	+/- (1 Deg C)	22.0	20.0	-0.3	PASS

### Final Reading

#### Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
<i>Function: Humidity</i>						
33.0% RH	32.4	+/- (3% RH)	36.0	30.0	-0.6	PASS
75.0% RH	74.3	+/- (3% RH)	78.0	72.0	-0.7	PASS
<i>Function: Temperature (TA)</i>						
21.0 Deg C	20.7	+/- (1 Deg C)	22.0	20.0	-0.3	PASS

UUT-Unit Under Test

#### Standards Used

Manufacturer	Model #	Serial #	Description	Cal. Due Date
EDGETECH	RH-CAL	36365	RH CALIBRATOR	January 14, 2015

## Anexos K Factor de riesgo: Vibraciones

**Anexo K1** Ficha No. 1 Datos características del puesto de trabajo con exposición a vibraciones

<b>Nombre del puesto de trabajo</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Tiempo de exposición</b>	
<b>Descripción de las actividades desarrolladas durante la medición</b>	
<b>Fotografías :</b>	

## Anexo K2 Equipo utilizado y certificado de calibración



**Anexo K3** Formato para mediciones de vibraciones

EMPRESA:

PUESTO DE TRABAJO :

ACTIVIDAD/ PROCESO:

TIEMPO DE EXPOSICIÓN:

MANO-BRAZO	No. MEDICION	Tiempo de medición	EJE X			EJE Y			EJE Z		
			A mín	A máx	A eq	A mín	A máx	A eq	A mín	A máx	A eq
DERECHA											
PROMEDIO											
IZQUIERDA											
PROMEDIO											

## Anexo L Factor de riesgo: radiaciones

### Anexo L1 Valores límites de exposición a radiaciones no ionizantes

LONGITUD DE ONDA	ÓRGANO	RIESGO	TIEMPO	ÁNGULO EXPOSICIÓN	VALOR LÍMITE SUBTENDIDO	UNIDADES
180 - 400 nm UV	PIEL OJOS	Eritemas/Cáncer piel Queratitis/Conjuntivitis	8 horas	–	$H_s = 30$	J/m <sup>2</sup>
315- 400 nm UVA	OJOS	Cataratas	8 horas	–	$H = 10^4$	J/m <sup>2</sup>
300 – 700 nm UVA – VISIBLE	OJOS	Retinitis	$t \leq 10^4$ s	$\alpha \geq 11$ mrad	$L_{10} = 10^5/t$	W/m <sup>2</sup> sr
				$\alpha < 11$ mrad	$L_{10} = 100$	
			$t > 10^4$ s	$\alpha \geq 11$ mrad	$E_p = 100/t$	W/m <sup>2</sup>
				$\alpha < 11$ mrad	$E_p = 0,01$	
380 – 1400 nm UVA – VISIBLE – IRA	OJOS	Quemadura retina	$t > 10$ s	C = 1,7 si $\alpha \leq 1,7$ mrad C = $\alpha$ si $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad C = 100 si $\alpha > 100$ mrad	$L_{10} = 2,8 \cdot 10^7/C$	W/m <sup>2</sup> sr
			$10^{-4} \leq t \leq 10$ s		$L_{10} = 5 \cdot 10^7/C^{0,25}$	
780 – 1400 nm IRA	OJOS	Quemadura retina	$t > 10$ s	C = 11 si $\alpha \leq 11$ mrad C = $\alpha$ si $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad C = 100 si $\alpha > 100$ mrad	$L_{10} = 6 \cdot 10^9/C$	W/m <sup>2</sup> sr
			$10^{-4} \leq t \leq 10$ s		$L_{10} = 5 \cdot 10^7/C^{0,25}$	
780 – 3000 nm IR	OJOS	Quemadura córnea Cataratas	$t \leq 10^3$ s	–	$E = 18 \cdot 10^3 t^{0,75}$	W/m <sup>2</sup>
			$t > 10^3$ s		$E = 100$	
380 – 3000 nm UVA – VISIBLE – IR	PIEL	Quemaduras piel	$t < 10$ s	–	$H = 20 \cdot 10^3 t^{0,75}$	J/m <sup>2</sup>



### CARTA DE COLABORACIÓN ACADÉMICA

Ambato noviembre 27, 2013

Ingeniero Mg.  
Edison Álvarez  
DECANO Y PRESIDENTE DE CONSEJO DE POSGRADO  
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial  
Presente

Señor Decano:

Por medio de la presente manifiesto a usted, que el señor ESPIN GUERRERO VICTOR RODRIGO egresado de la MAESTRIA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL ejecutada en la Facultad de su dirección, tiene autorización para realizar el trabajo de investigación titulado "Análisis del panorama de riesgos físicos y su incidencia en las condiciones de seguridad y salud ocupacional en la empresa metalmecánica Maquinarias Espín" proyecto que será implementado en la Empresa Maquinarias Espín.

Con estos antecedentes informo que la realización de este trabajo de investigación es de gran importancia para la empresa por lo tanto el estudiante tiene todo el apoyo para su desarrollo y ejecución, por lo tanto solicito se apruebe y se proceda con el trámite correspondiente.

Atentamente,

Sr. Nelson Espín  
Gerente Propietario

