



# **UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

## **DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN  
OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN  
SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**TITULO: “GESTIÓN TÉCNICA DE FACTORES DE RIESGOS  
FÍSICOS CON POTENCIAL DE ACCIDENTES DEL TRABAJO  
Y ENFERMEDADES PROFESIONALES EN EL G.A.D. DE LA  
PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015: MANUAL DE  
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RIESGOS  
FÍSICOS.”**

**AUTOR: SILVA Frey, Fabián, Ing.**

**TUTOR: TORRES Bastidas, Manuel Santiago, Mg.**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Diciembre de 2015**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO  
Latacunga – Ecuador

---

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Silva Frey Fabián Fernando, con el título de tesis: “GESTIÓN TÉCNICA DE FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS CON POTENCIAL DE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES EN EL G.A.D. DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015: MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA RIESGOS FÍSICOS.” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga agosto 14, 2015.

Para constancia firman:

.....  
Ing. Paulina Freire Andrade  
PRESIDENTE

.....  
Ing. Manolo Córdova Suárez  
MIEMBRO

.....  
Ing. Iván López Enríquez  
MIEMBRO

.....  
Ing. Mayra Cortés Soria  
OPOSITOR

## **AUTORÍA**

Yo, Fabián Fernando Silva Frey con cédula de identidad N° **0602188476** soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos realizados en la presente investigación.

.....

Ing. Fabián Silva Frey.

## **AGRADECIMIENTO**

Maestro, su labor muchas veces subestimada, se enfoca en cuidar los saberes del mundo, y permitirle a otros, expandir sus conocimientos. A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus conocimientos y experiencias para formarme como una persona de bien y preparada para los retos profesionales que pone la vida.

Al Ing. Mauro Albarracín en nombre del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi por brindar todas las facilidades e información básica para el desarrollo del presente trabajo. Al personal Administrativo y Operativo del G.A.D.P.C. por el apoyo y colaboración brindada durante el desarrollo del Proyecto.

A todos y cada uno de ellos mi agradecimiento sincero.

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

### **A mis padres y hermanos.**

Por haberme forjado como la persona que soy; me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos, muchos de mis logros se los debo a ustedes, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

### **A esas personas importantes en mi vida.**

Que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda y apoyo, ahora me toca regresar todo el inmenso cariño que se me ha otorgado.

Con todo mi cariño este proyecto de investigación se los dedico a todos ustedes.

## Índice General

<b>Contenido.</b>	<b>Pág.</b>
Introducción	1
Elementos del Diseño De La Investigación	2
Situación Problemática	2
Justificación de la Investigación	3
Objetivos	5
Hipótesis	5
Visión Epistemológica De La Investigación	6
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>9</b>
1 Marco Contextual y Teórico	9
1.1 Caracterización	9
1.2 Marco teórico de la investigación	10
1.2.1 Gestión de Riesgos	10
1.2.2 Identificación de peligros	12
1.2.3 Estimación del riesgo	29
1.2.4 Control de riesgos	29
1.3 Fundamentación legal	33
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>38</b>
2 Metodología	38
2.1 Diseño de la investigación	38
2.2 Población y muestra	39
2.3 Operacionalización de las variables	41
2.4 Identificación de peligros	43
2.4.1 Encuestas	43
2.4.2 Identificación de peligros en los puestos de trabajo	44
2.5 Medición de factores de riesgos físicos	47
2.5.1 Procedimiento para la medición con Luxómetro	49
2.5.2 Procedimiento para la medición con Sonómetro	51
2.5.2.1 Equipo de medición Sonómetro	51
2.5.2.2 Clases de Ruido	52

2.5.2.3	Método de Medición del Ruido.	53
2.5.2.4	Selección de la estrategia de medición	55
2.5.3	Método de evaluación para condiciones térmicas elevadas	59
2.5.3.1	Principio del método	59
2.5.3.2	Instrumentación y equipo.	59
2.5.4	Método de medición con acelerómetro.	63
2.5.4.1	Vibraciones Mano-Brazo	64
2.5.4.2	Ubicación de los acelerómetros	67
2.6	Evaluación de Riesgos mediante la Matriz de Triple Criterio del Ministerio de Relaciones Laborales (MRL)	67
CAPITULO III		74
3	Resultados de la Investigación	74
3.1	Resultados de peligros identificados con la aplicación de encuestas	74
3.1.1	Identificación de Peligros	85
3.1.2	Evaluación cualitativa de factores de riesgos	93
3.2	Medición de riesgos físicos	104
3.2.1	Medición del factor de riesgo Iluminación excesiva o deficiente	104
3.2.2	Medición del factor de riesgo Ruido.	115
3.2.3	Medición del factor de riesgo Temperaturas extremas.	125
3.2.4	Medición del factor de riesgo de Vibraciones	128
3.3	Evaluación de factores de riesgos	130
3.4	Comprobación de la Hipótesis de investigación	137
3.5	Control de riesgos del trabajo	139
CAPÍTULO IV		142
4	Manual de procedimientos	142
4.1	Procedimiento para prevenir el factor iluminación	153
4.1.1	Alcance	153
4.1.2	Objetivo	153
4.1.3	Definiciones	153
4.1.4	Responsabilidades	155
4.1.5	Procedimiento	157
4.1.6	Medidas preventivas	161

4.1.7	Referencias	161
4.2	Procedimiento para prevenir el factor ruido	162
4.2.1	Alcance	162
4.2.2	Objetivo	162
4.2.3	Definiciones	162
4.2.4	Responsabilidades	163
4.2.5	Procedimiento	163
4.2.6	Medidas preventivas	167
4.2.7	Referencias	171
4.3	Procedimiento para prevenir el factor estrés térmico	172
4.3.1	Alcance	172
4.3.2	Objetivo	172
4.3.3	Definiciones	173
4.3.4	Responsabilidades	173
4.3.5	Procedimiento	174
4.3.6	Medidas preventivas	179
4.3.7	Referencias	180
4.4	Procedimiento para prevenir el factor vibraciones	181
4.4.1	Alcance	181
4.4.2	Objetivo	181
4.4.3	Definiciones	181
4.4.4	Responsabilidades	182
4.4.5	Procedimiento	182
4.4.6	Medidas preventivas	186
4.4.7	Referencias	188
4.5	Procedimiento para prevenir el factor radiaciones	189
4.5.1	Alcance	189
4.5.2	Objetivo	189
4.5.3	Definiciones	189
4.5.4	Responsabilidades	190
4.5.5	Procedimiento	191
4.5.6	Medidas preventivas	192

4.5.7	Referencias	200
4.6	Protección personal	200
	Conclusiones generales	202
	Recomendaciones	204
	Bibliografía	207
	Anexos	211

## **Tablas**

Tabla 1.	Espectro electromagnético dividido por bandas de frecuencia	20
Tabla 2.	Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.	27
Tabla 3.	Población G.A.D. Provincia de Cotopaxi.	39
Tabla 4.	Variable independiente: Factores de riesgos físicos	41
Tabla 5.	. Variable dependiente: Salud del talento humano	42
Tabla 6.	Matriz de identificación de peligros por puesto de trabajo.	46
Tabla 7.	Niveles de presión sonora máximo de exposición por jornada de trabajo por 8h.	59
Tabla 8.	Límites máximos de exposición a condiciones térmicas elevadas	63
Tabla 9.	Límites máximos de exposición a condiciones térmicas abatidas	63
Tabla 10.	Valores que dan lugar a una acción y valores límite	67
Tabla 11.	Estimación Cualitativa del Riesgo	69
Tabla 12.	Valores de consecuencias de un riesgo dado	72
Tabla 13.	Valores de exposición del empleado a un riesgo dado	72
Tabla 14.	Valores de probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado	73
Tabla 15.	Interpretación del grado de peligro (G.P.)	73
Tabla 16.	Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Iluminación excesiva o deficiente	76
Tabla 17.	Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Ruido en los puestos de trabajo	78
Tabla 18.	Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Temperaturas altas o bajas por dependencia	79

Tabla 19. Resultados en porcentaje de la presencia de factores físicos en las dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi	81
Tabla 20.	
Tabla 11. Matriz de identificación de peligros en el área general de Administración del G.A.D. planta baja.	61
Tabla 12. Matriz de identificación de peligros en el área general de Administración del G.A.D. segunda planta.	62
Tabla 13. Matriz de identificación de peligros en el área general de Administración del G.A.D. tercera planta.	63
Tabla 14. Matriz de identificación de peligros en el Hospital del Patronato, planta baja	64
Tabla 15. Matriz de identificación de peligros en el Hospital del Patronato, primera planta.	65
Tabla 16. Matriz de identificación de peligros en la Zona Subtropical.	66
Tabla 17. Matriz de identificación de peligros en los Talleres de Obras Públicas.	67
Tabla 18. Protocolo para medición de iluminación en el ambiente laboral	71
Tabla 19. Registro valoración de niveles de iluminación, Planificación y Desarrollo Territorial.	72
Tabla 20. Registro valoración de niveles de iluminación, Gestión Financiera.	73
Tabla 21. Registro valoración de niveles de iluminación, Gestión de Fomento Productivo.	74
Tabla 22. Registro valoración de niveles de iluminación, Gestión Ambiental y Secretaría General.	75
Tabla 23. Registro valoración de niveles de iluminación, Obras Públicas.	76
Tabla 24. Registro valoración de niveles de iluminación, Planificación y Desarrollo Territorial.	77
Tabla 25. Registro valoración de niveles de iluminación, Prefectura y Viceprefectura.	78
Tabla 26. Registro valoración de niveles de iluminación, Dirección de Riego y Drenaje.	79

Tabla 27. Registro valoración de niveles de iluminación, Planificación y Desarrollo Territorial.	80
Tabla 28. Registro valoración de niveles de iluminación, Talleres.	81
Tabla 29. Protocolo para la medición de Ruido en el ambiente laboral.	82
Tabla 30. Registro y valoración del Ruido por área de trabajo.	83
Tabla 31. Registro y valoración del Ruido de impacto en la actividad de perforación con martillo neumático.	84
Tabla 32. Definición de régimen de trabajo según la actividad.	85
Tabla 33. Régimen de trabajo y descanso según el tipo de trabajo y valores del IWBGT	86
Tabla 34. Protocolo para medición del nivel de temperaturas extremas.	87
Tabla 35. Registro valoración de temperaturas en el Patronato	88
Tabla 36. Registro valoración de temperaturas en Obras Públicas	89
Tabla 37. Registro valoración de Vibraciones en Obras Públicas.	91
Tabla 38. Evaluación triple criterio realizada en el Patronato	92
Tabla 39. Estimación cualitativa de Riesgos en administración, primera planta.	93
Tabla 40. Estimación cualitativa de Riesgos en administración, segunda planta.	94
Tabla 41. Estimación cualitativa de Riesgos en Patronato, planta baja.	95
Tabla 42. Estimación cualitativa de Riesgos en Patronato, planta alta.	96
Tabla 43. Estimación cualitativa de Riesgos en Talleres.	97
Tabla 44. Estimación cualitativa de Riesgos en Zona subtropical.	98
Tabla 45. Matriz de riesgos laborales críticos por puesto de trabajo G.A.D. Administración.	99
Tabla 46. Matriz de riesgos laborales críticos por puesto de trabajo Patronato	100
Tabla 47. Matriz de riesgos laborales críticos por puesto de trabajo Obras Públicas.	101
Tabla 48. Matriz de riesgos laborales críticos por puesto de trabajo Obras Públicas-Zona Subtropical	102
Tabla 49. Resumen de criticidad de factores de riesgos presentes en el G.A.D.	103

Tabla 50. Gestión preventiva, aplicación de medidas de control a los riesgos evaluados	107
Tabla 51. Valores límite de exposición al ruido	121
Tabla 52. Acciones técnicas de acuerdo al nivel diario equivalente de ruido medido.	123
Tabla 53. Valores óptimos de temperatura, humedad y velocidad del aire según el tipo de trabajo efectuado	127
Tabla 54. Niveles mínimos de iluminación recomendados por tipo de actividad	130
Tabla 55. Efectos de las vibraciones en el organismo	131
Tabla 56. Valores límite de exposición y valores que dan lugar a una acción	132
Tabla 57. Tono de cristal adecuado para cada caudal de acetileno.	135
Tabla 58. Riesgos en actividades de soldadura con sus causas y medidas de prevención	137
Tabla 59. Determinación del equipo de protección personal	141
Tabla 60. Equipo de protección personal por puesto de trabajo	142

### **Lista de figuras**

Figura 1. Etapas de la Gestión de Riesgos	11
Figura 2. Luxómetro SPER CIENTIFIC, modelo 840020, serie Q831431.	37
Figura 3. Sonómetro integrador clase 2 SOUNDTEK modelo ST-107	38
Figura 4. Medidor de Estrés Térmico TENMARS modelo TM-188D	38
Figura 5. Acelerómetro VM 6360	39
Figura 6. Ubicación de puntos de medición de un escritorio (A,B,C,D) donde la marca representa el centro del área de trabajo	40
Figura 7. Mapa de Procesos del G.A.D. Provincial de Cotopaxi	116
Figura 8. Procedimiento total de control técnico del ruido en ambientes laborales	124



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL  
TRABAJO**

**TÍTULO:**

**“Gestión técnica de factores de riesgos físicos con potencial de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, 2015: manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos”.**

**Autor:** ING. SILVA FREY, FABIÁN FERNANDO

**Tutor:** ING. TORRES BASTIDAS, MANUEL SANTIAGO, Mg.

**RESUMEN**

Se aplican las fases de la gestión técnica de riesgos de factores físicos y la adopción de medidas de control. Para lo cual, en el Capítulo 1 se determina el marco teórico que servirá de referencia general para cumplir con la Gestión Técnica planteada, basada en la legislación de nuestro país así como se han seleccionado las normas internacionales apropiadas. En el Capítulo 2, se establecen las metodologías para: aplicar encuestas, matriz de identificación de peligros, y cómo medir los factores de riesgos físicos; se describe también la metodología para la evaluación de los factores de riesgos físicos, mediante las recomendaciones del Ministerio del Trabajo. En el Capítulo 3, se establecen los resultados alcanzados en cada una de las áreas y puestos de trabajo, esto mediante la aplicación de encuestas con una muestra de todo el personal, así como también aplicando la matriz de identificación de peligros se encontraron principalmente factores físicos como: Ruido, Iluminación deficiente, temperaturas altas o bajas, vibraciones y radiaciones no ionizantes, humedad y ventilación; luego se midieron estos factores para determinar su criticidad con equipos calibrados como: Sonómetro, Luxómetro, medidor de estrés térmico y vibrómetro; finalmente se evalúan los factores de riesgos determinando su criticidad y se establecen las medidas de control para los factores de riesgos más significativos y que pueden conducir a enfermedades profesionales o accidentes del trabajo. En el Capítulo 4, se propone un Manual de procedimientos de seguridad para los riesgos físicos evaluados, los procedimientos descritos cubren los factores de riesgos evaluados, para lo cual se aplicó la guía para la elaboración de procedimientos de seguridad. Finalmente, se establece las conclusiones y recomendaciones de aplicación para que el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, mantenga la Gestión Técnica.

**Descriptor:** Riesgos físicos, accidentes, enfermedades, gestión técnica, salud.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECTION OF GRADUATE PROGRAMS**

**MASTER'S DEGREE IN SECURITY AND PREVENTION OF  
OCCUPATIONAL HAZARDS**

**TITLE:**

**"Technical management of risk factors physical potential of the occupational accidents and diseases the G.A.D. province of Cotopaxi, 2015 professionals: security procedures for physical hazards manual".**

**Author:** Mr. SILVA FREY, FABIAN FERNANDO

**Tutor:** Engineer TORRES BASTIDAS, MANUEL SANTIAGO, Mg.

**ABSTRACT**

Phases of the technical management of risks of physical factors and control measures are applied. Which, in Chapter 1 determines the theoretical framework that will serve as a general reference to comply with the technical management raised, based on the legislation of our country as well as the appropriate international standards have been selected. In Chapter 2, are established methodologies for: apply hazard identification matrix, surveys and how to measure physical risk factors; also describes the methodology for the evaluation of risk factors physical, through the recommendations of the Ministry of labour. Chapter 3 sets out the results achieved in each of the areas and jobs, with the implementation of surveys with a sample of all the staff, as well as also applying hazard identification matrix physical factors were mainly found as: noise, poor lighting, high or low temperatures, vibrations and non-ionizing radiation, humidity, and ventilation; then these factors were measured to determine criticality with calibrated equipment's as: sound level meter, light meter, meter of thermal stress and vibration meter; Finally assesses risk factors determining criticality and establish the measures of control for the most significant risk factors that can lead to accidents at work or occupational diseases. Chapter 4, proposes a Manual of safety procedures for the risks evaluated, physical the procedures cover assessed risk factors, for which the Guide for the development of security procedures was applied. Finally, the conclusions and recommendations of application are set to keep the G.A.D. in Cotopaxi province, the technical management.

**Descriptors:** Physical hazards, accidents, diseases, technical management and health.

## **Introducción**

En nuestro país las empresas públicas y privadas realizan serios intentos para que sus procesos sean más productivos y puedan servir a sus clientes cumpliendo sus requerimientos y necesidades; pero en muchos casos se descuidan las necesidades de seguridad y salud ocupacional con el cual deben ser atendidos el personal laboral, con las consecuencias graves para los mismo como es la presencia de accidentes, enfermedades profesionales y hasta la muerte, fruto del desempeño de sus labores sin los cuidados necesarios que garanticen su integridad física y salud.

Por otro lado, nuestra legislación establece la denominada “Responsabilidad patronal” cuando en una organización se hayan detectado incumplimientos legales en materia de seguridad y riesgos del trabajo, fundamentalmente con la presencia de efectos negativos para la salud de esos trabajadores, y por lo cual se establecen multas y sanciones, pudiendo llegar hasta la clausura de estos locales.

La importancia de gestionar los factores de riesgo del trabajo es fundamental en toda actividad productiva, así como en las organizaciones públicas en las cuales también requieren estudios técnicos en esta materia que les permita en primera instancia mejorar las condiciones laborales para sus trabajadores y empleados, evitando así la generación de accidentes, enfermedades profesionales, así como el pago de multas y sanciones por incumplimientos legales.

Por lo indicado, en el presente trabajo se propone fundamentalmente desarrollar el análisis de factores de riesgos físicos, ya que este tipo de riesgo requiere como parte de su gestión la medición de factores de riesgos mediante equipos calibrados que ayuden a determinar la magnitud de los riesgos presentes; este tipo de gestión generalmente escapa del poder de acción de las organizaciones

por los recursos que deben ser empleados, y es donde, podemos colaborar en forma mutua, ya que se cuenta con los requerimientos necesarios para establecer una correcta gestión de riesgos físicos.

## **Elementos del diseño de la investigación**

### **Situación problémica.**

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi en cumplimiento de su Visión “liderar con transparencia, justicia y equidad el proceso de desarrollo integral e intercultural de la Provincia, en el marco de sus competencias, concentra en su gestión la real participación ciudadana, atiende eficaz y eficientemente las necesidades de la comunidad, siendo referente local, regional, nacional e internacional.”, decide implementar el Sistema de Administración de Riesgos del Trabajo, con el propósito de evitar la aparición de enfermedades ocupacionales así como evitar la presencia de accidentes del trabajo y de esta manera cumplir con la legislación ecuatoriana en materia de seguridad y salud del trabajo y Ley del IESS.

El Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo SART que se llevará a efecto por el Seguro General de Riesgos del Trabajo S.G.R.T. del IESS, como medio de verificación del cumplimiento de la Normativa Técnica y legal en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de las Organizaciones

A nivel mundial la Seguridad y Salud en el Trabajo ha logrado establecer un papel importante en la prevención de accidentes de trabajo. La Identificación de los factores de riesgo físico en las actividades que realizan los funcionarios públicos para evitar que se presenten accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, la OIT (Organización Internacional del Trabajo) se ha involucrado

en realizar convenios con los gobiernos de todo el mundo para realizar programas que permitan precautelar la salud y la vida del personal laboral.

La falta de gestión técnica de factores de riesgos, en el desarrollo de actividades del personal del G.A.D. de la provincia de Cotopaxi, hace que las personas no adopten medidas preventivas para evitar daños a su salud.

### **Formulación del Problema:**

¿Cuáles son los factores de riesgos físicos, que causan el deterioro de la salud del talento humano y que conllevan a potenciales accidentes del trabajo y enfermedades profesionales en el año 2015, en el G.A.D. de la provincia de Cotopaxi?

El personal operativo, administrativo y autoridades del G.A.D. de la provincia de Cotopaxi desconocen los tipos de factores de riesgo físico a los que están expuestos en sus actividades laborales, por lo que, no se adoptan las medidas de seguridad durante la ejecución de las actividades diarias para evitar daños en su salud.

La identificación de factores de riesgo físico permitirá determinar las actividades más riesgosas para el personal operativo, administrativo y autoridades del G.A.D. de la provincia de Cotopaxi y nos dará los elementos necesarios para diseñar un manual de procedimientos de seguridad para riesgos físicos, documento que ayudará a que tengan en cuenta las normas de seguridad durante el desarrollo de las actividades y así poder prevenir daños a su integridad física.

### **Justificación de la investigación.**

Este proyecto se justifica plenamente por ser importante en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, la identificación de los

factores de riesgo físico es una de las principales actividades que se deben realizar para evidenciar los riesgos a los que están expuestos el personal administrativo y operativo, ya que esto puede afectar a su integridad física, por lo que se hace necesario dar la importancia a la Seguridad y Salud en el trabajo; es necesario dar cumplimiento a normativa legal que constan en la legislación de nuestro país, en la resolución C.D. 333 que fue aprobada en el Distrito Metropolitano de Quito el 7 de Octubre del 2010, así como el Sistema de Auditoria de Riesgos de Trabajo “SART”. Capítulo II De la Auditoría de Riesgos del Trabajo, Gestión Técnica.

El acuerdo firmado el 15 de enero del 2014 entre el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS.) y el Ministerio de Relaciones Labores, faculta al Ministerio de Relaciones Laborales para que realice el seguimiento del cumplimiento de los cuerpos legales relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo a las empresas tanto públicas como privadas, esto ayudará a reducir el número de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El G.A.D de Cotopaxi, debe disponer de un apropiado control de los factores de riesgo físicos, él mismo que permitirá a autoridades, personal administrativo, y operativo, mejorar las acciones y condiciones subestandar que se presentan durante el desarrollo de sus actividades para disminuir los factores de riesgo físico y así conseguir un ambiente de trabajo más comfortable.

Por todo lo expuesto, es fundamental desarrollar la gestión técnica de los factores de riesgos físicos en las dependencias del G.A.D de la Provincia de Cotopaxi para establecer las condiciones actuales de peligros latentes y mediante un análisis apropiado evaluarlas, priorizarlas y establecer medidas oportunas que permitan controlar los peligros identificados e impedir la presencia de accidentes,

enfermedades ocupacionales, evitando así el deterioro de la salud de su personal, o peor aún la pérdida de vidas humanas y tener que afrontar indemnizaciones que se pueden prevenir cumpliendo lo establecido en nuestra legislación ecuatoriana.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Diagnosticar los factores de riesgos físicos mediante la gestión técnica y proponer un manual de procedimientos para evitar efectos negativos en la salud del talento humano del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi en el año 2015.

### **Objetivos específicos.**

- Realizar una investigación bibliográfica para establecer el estado del arte de los factores de riesgos físicos.
- Identificar los factores de riesgos físicos para evitar el deterioro de la salud del talento humano del G.A.D de Cotopaxi.
- Prevenir accidentes del trabajo y enfermedades profesionales para evitar el deterioro de la salud del talento humano del G.A.D de Cotopaxi.

## **Hipótesis**

Los factores de riesgos físicos presentes en las dependencias administrativas y operativas, tienen el potencial de afectar la salud del talento humano del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi en el año 2015.

## **Variables de la investigación**

Las variables de la investigación son:

Independiente: Factores de riesgos físicos

Dependiente: Salud del talento humano

## **Visión epistemológica de la investigación**

El estudio de cada uno de estos enfoques epistemológicos, refiere Padrón (2007) permite orientar las perspectivas o los marcos presuposicionales desde los cuales se conciben, desarrollan y evalúan los procesos científicos, incluyendo los trabajos de investigación.

La observación científica es fundamental en el proceso de identificación de los efectos presentes en el personal objeto de estudio, lo cual nos ayudará a identificar los efectos y sus causas, como base para el planteamiento de las propuestas de control de tales efectos.

Para la identificación de los factores de riesgo físicos, las técnicas e instrumentos que se utilizarán durante el trabajo investigativo es la encuesta que se realizará utilizando un cuestionario. Esto permitirá al investigador recopilar la información cualitativa y transformarla en datos cuantitativos, que servirán para identificar los peligros existentes en la organización y con el cual se espera que los encuestados apliquen un análisis socio-crítico sobre las condiciones laborales; de la misma manera la aplicación de listas de chequeo ayudará a cuantificar el número y clase de factores de riesgos por puesto de trabajo e interpretar posteriormente con la evaluación cualitativa o cuantitativa la criticidad de los factores de riesgos presentes en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi.

Sánchez. y Reyes. (2006) manifiestan que siguiendo a Selltiz, Jahoda y otros (1965) se identifican tres niveles o esquemas básicos de investigación (según la profundidad y objetivo) que pueden relacionarse a los tipos de investigación. De los cuales en esta investigación se aplicará:

**Investigación Explicativa.-** Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos de acuerdo con Sellriz (1980) pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (P.34)

La investigación explicativa en la presente investigación intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de metodologías establecidas científicamente que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones de trabajo con presencia de diversos factores de riesgos de los cuales se debe establecer medidas de control para evitar la aparición de accidentes y/o enfermedades del trabajo.

**Nivel de la Investigación.-** La investigación según la complejidad de los objetivos tiene varios niveles, los cuales según Hurtado (2006) pueden agruparse en cuatro estadios:

Perceptual (Explorar, Describir); Aprehensivo (Analizar, Comparar); Comprensivo (Explicar, Predecir, Proponer); e Integrativo (Modificar, Confirmar Evaluar).

En esta investigación a más de explicar los problemas encontrados se propondrá un manual de procedimiento de seguridad para riesgos físicos. El presente trabajo de investigación, pretende alcanzar una propuesta de mejora de las condiciones actuales de seguridad laboral presente en los puestos de trabajo, que permitan a la organización evitar la presencia de accidentes, enfermedades

del trabajo e incumplimientos legales en materia de seguridad en riesgos del trabajo.

Para este propósito en el primer capítulo se establecerá la fundamentación teórica de sustento de la investigación, para en el segundo capítulo establecer la metodología de gestión de los diferentes factores de riesgos y posteriormente aplicar la normativa, métodos y controles de seguridad que permitan identificar apropiadamente los factores de riesgos, medirlos, evaluarlos y establecer el grado de criticidad de estos factores presentes en los puestos de trabajo; finalmente con esta información previa, se podrá establecer una propuesta de control de factores de riesgos del trabajo mediante procedimientos de seguridad en sus instalaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **1 Marco contextual y teórico**

#### **1.1 Caracterización.**

En el G.A.D de la Provincia de Cotopaxi, no se han realizado estudios de ningún tipo relacionados con la seguridad y salud del personal y dependencias administrativas en general; por lo cual, se han presentado accidentes del trabajo con días de baja, especialmente en el área operativa, poniendo en evidencia la necesidad de establecer un apropiado programa de seguridad para controlar los peligros presentes y evitar en lo posterior que este tipo de accidentes se vuelvan a presentar.

Favorablemente, la administración del G.A.D de la Provincia de Cotopaxi, ha entendido plenamente la necesidad de contar con una estructura tanto física como de recursos humanos necesarios para poder atender oportunamente las acciones necesarias para gestionar en forma decidida la seguridad y salud del personal que labora en sus diferentes dependencias, para también dar cumplimiento a lo establecido en nuestra legislación; en ese sentido se ha creado la dependencia de seguridad con el respectivo encargado, con el cual se garantiza la colaboración y adopción de las medidas necesarias de gestión de la seguridad del trabajo.

El Ministerio de Relaciones Laborales en conjunto con la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS, realizarán el seguimiento en las empresas públicas y privadas para verificar el cumplimiento con las disposiciones legales existentes en materia de Seguridad y Salud en nuestro país, por lo que, debemos estar preparados para la ejecución de estas auditorías y principalmente por el comprometimiento en la prevención de riesgos del trabajo que debe primar.

La investigación a efectuarse, tendrá como referente las normas básicas de Seguridad que constan en el Decreto Ejecutivo 2393 de nuestro país, que establece las medidas de seguridad que deben adoptarse en los ambientes laborales y que serán sujetos de auditorías de seguridad; así como, se tomarán en cuenta las disposiciones emitidas por el departamento de Riesgos del Trabajo del IESS y del Ministerio de Relaciones Laborales en relación a la seguridad de riesgos del trabajo.

El presente trabajo de investigación estará relacionado con la gestión de los factores de riesgo físicos, que están presentes en las actividades desarrolladas en el G.A.D de la Provincia de Cotopaxi, y permitirá establecer medidas de control de peligros para evitar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

## **1.2 Marco teórico de la investigación**

**1.2.1 Gestión de riesgos.** Las empresas sujetas al Ministerio del Trabajo, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto 2393, 1986) establece que “Las disposiciones del presente reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” (p.1).

El Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de España (INHST, 1998) denomina Gestión del Riesgo al conjunto de la evaluación y el control del riesgo, y cita “es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos

riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse” (p. 1). Al proceso conjunto de “Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo” (Rubio, 2004, p.21).

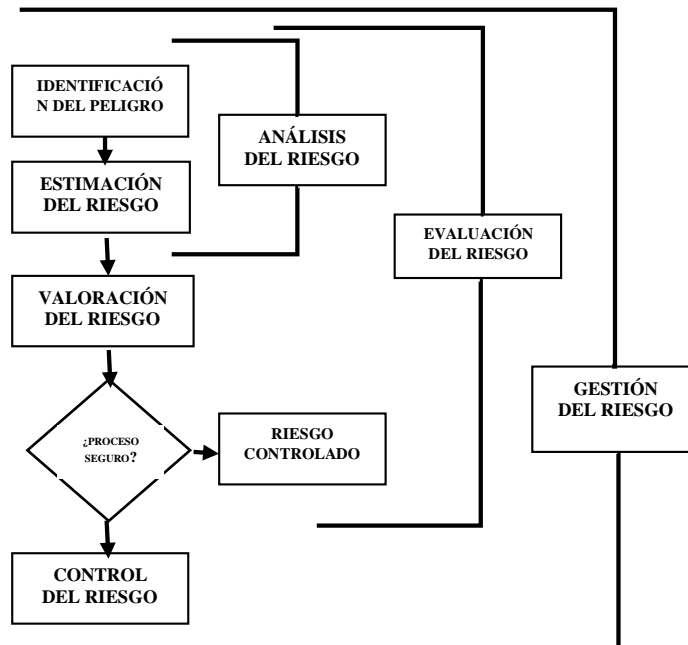


Figura 1. Etapas de la Gestión de Riesgos. Adaptado de INSHT, Evaluación de riesgos laborales, p.1.

El proceso de evaluación de riesgos, según Rubio (2004) se compone de las siguientes etapas:

**Análisis del riesgo.**

Mediante el cual se:

- Identifica el peligro o peligros en el puesto de trabajo
- Se estima el factor de riesgo, valuando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que el peligro se presente. La criticidad del riesgo indicará de qué orden de magnitud es el mismo.

### ***Valoración del factor de riesgo.***

Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo.

### ***Control del riesgo.***

Mediante la adopción de medidas preventivas, se deberá:

Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.

Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores. (p.21)

### **1.2.2 Identificación de peligros.**

Toda organización debe identificar los peligros y valorar sus riesgos, según la Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) el propósito es. “Entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable” (p.4).

Para la identificación de los peligros en la organización se debe establecer las áreas y puestos de trabajo a ser investigados. “Las organizaciones deberían establecer los criterios de clasificación de los procesos, actividades y tareas, de tal forma que se adapte a su operación y necesidades” (GTC 45, 2012, p.4). Por tal razón, ese será el paso previo al inicio de la Gestión del Riesgo.

Para llevar a cabo la identificación de peligros, la GTC 45 (2012), afirma que hay que plantearse una serie de preguntas como: “¿existe una situación que pueda generar daño?, ¿quién (o qué) puede sufrir daño?, ¿cómo puede ocurrir el daño? y ¿cuándo puede ocurrir el daño?” (p.10).

La mecánica para identificar y evaluar los factores de riesgo se basa en la matriz del Ministerio del Trabajo, para el desarrollo de esta matriz se seguirán los siguientes pasos:

### **Descripción de factores de riesgo laboral.**

El Ministerio del Trabajo de nuestro país (MT, 2013), describe los factores de riesgo en la Matriz de Riesgos Laborales, para ello utiliza la clasificación internacional de los riesgos laborales según su naturaleza:

***Físicos:*** Originados por iluminación inadecuada, ruido, vibraciones, temperatura, humedad y radiaciones;

***Mecánicos:*** Generados por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo. Son factores asociados a la generación de accidentes de trabajo;

***Químicos:*** Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales;

***Biológicos:*** Por contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes de plantas y animales; vectores como insectos y roedores facilitan su presencia;

**Ergonómicos:** Originados en la posición, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa; y

**Psicosociales:** Los generados en organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales.

Cada uno de los factores de riesgo laboral deberá ser ubicado en la Matriz de Riesgos Laborales tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Factor de riesgo;
- Número de personal expuesto: hombres, mujeres y el total;
- Factor de riesgo específico (definición estándar);

Los factores de riesgo lo pueden aumentar o disminuir acorde a la realidad de cada puesto de trabajo, manteniendo el formato de los códigos establecidos. Una vez que se han establecido los factores de riesgo, se procederá con la valoración de factores con el fin de cuantificar la magnitud de estos factores. (pp. 2-3)

El proceso de identificación debe hacérselo con espíritu crítico, evidenciando los peligros que tienen la capacidad para convertirse en accidentes o enfermedades del trabajo, para lo cual, se debe aplicar herramientas de identificación más apropiadas para este propósito, entre las que se pueden aplicar: Encuestas, listas de chequeo o inspecciones, entre otras. Estas herramientas ayudarán a identificar cual es el factor de riesgos específico que se encuentra presente en la actividad laboral.

## **Factores de Riesgos Físicos.**

Con el propósito de identificar la presencia de agentes físicos en el lugar de trabajo, (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España [INSHT], 2002), define las características de los Factores Físicos que se detallan a continuación:

### ***Ruido.***

El ruido como factor de riesgo físico, puede considerarse como todo sonido que se torna molesto o que causa molestia al trabajador en su ambiente laboral. INSHT (2002) establece:

Puede causar daños a la salud, fundamentalmente a la audición. El sonido se define como una variación de la presión atmosférica originada por una vibración mecánica, que se caracteriza por su presión acústica y frecuencia. A fin de hacer una primera aproximación del nivel sonoro esperado en los lugares de trabajo, se recomienda lo siguiente:

- Consultar el nivel de ruido que producen los equipos y las máquinas, especificado en la información técnica del fabricante.
- Consultar bibliografía sobre el nivel sonoro producido por equipos, máquinas o actividades similares a los existentes.
- Identificar la existencia de daños en la capacidad auditiva de los trabajadores que tengan relación con una posible exposición al ruido en los lugares de trabajo.

Para identificar los puestos de trabajo con riesgo de exposición al ruido, se aplicará un check list con la intención de facilitar dicha tarea. La presencia

de ruido en el ambiente de trabajo puede tener su origen en los siguientes procesos o situaciones:

- Proceso principal.
- Procesos auxiliares.
- Mantenimiento.
- Manutención.
- Limpieza.
- Equipos propios del puesto de trabajo.
- Instalaciones propias del puesto de trabajo.
- Otros equipos o instalaciones ajenas al puesto de trabajo, u otros motivos.

El paso siguiente consiste en tomar mediciones del ruido existente en los puestos de trabajo identificados para poder evaluarlo. (p.56)

Para identificar este factor de riesgo se aplicarán estas directrices y para la medición del riesgo se aplicará la Norma UNE-EN ISO 9612, Acústica: Determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de Ingeniería.

#### ***Ambiente térmico.***

Relacionado con las condiciones de temperaturas altas o abatidas que pueden presentarse en el puesto de trabajo y que tienen la capacidad de presentar desde molestias hasta la generación de enfermedades del trabajo.

La temperatura en el puesto de trabajo puede dar lugar a dos situaciones que, pese a tener la misma fuente, determinan el modo de evaluar el riesgo producido por este agente físico y las medidas preventivas que deben adoptarse. Estas dos situaciones son las siguientes:

1. Las que presentan disconfort térmico, tanto si es por calor como por frío.

2. Las situaciones en las que se sufre estrés térmico, tanto si es por calor como por frío.

La diferencia entre ambas radica en el hecho de que las situaciones de discomfort provocan incomodidad, malestar y consecuencias leves en los trabajadores, mientras que las situaciones de estrés térmico representan un riesgo para la salud de los trabajadores, que podrían llegar a sufrir consecuencias muy graves e irreversibles en períodos de exposición cortos.

La valoración del discomfort térmico pertenece al campo de la ergonomía, y debería valorarse mediante la norma (UNE-EN ISO 7730, 1996), mientras que el estrés térmico pertenece al campo de la higiene industrial. (INSHT, 2002, p.56)

El ambiente térmico tiene la capacidad de generar estrés ya sea por calor o por frío en dependencia del tipo de condiciones presentes en el ambiente de trabajo.

***Estrés térmico por calor.***

Se presenta como una ganancia de calor por el operario sujeto a condiciones de trabajo con temperaturas elevadas. INSHT (2002) afirma:

Los ámbitos en los que se pueden encontrar situaciones de estrés térmico por calor son variados, aunque hay actividades en las que esta situación se puede presentar de forma más habitual debido a las características de los trabajos desempeñados. Por ejemplo:

- Fundiciones.
- Inyección de plásticos.
- Procesos de termoconformado (prensado con calor).
- Recubrimiento de superficies.

- Alimentación (fabricación de pan y productos de bollería).
- Metalurgia.
- Trabajos en el exterior en la época de verano.

Es preciso tener en cuenta que las situaciones de estrés térmico requieren la combinación de temperaturas altas (por encima de los 27 °C) y de actividades intensas. Factores como una humedad elevada, fuentes de radiación, hornos, estufas e insolación, tanto en ambientes interiores como exteriores, son altamente penalizadores. En cualquier caso, a fin de caracterizar y evaluar el posible riesgo de estrés térmico, es necesario tomar medidas ambientales de campo. De acuerdo con los métodos normalizados existentes, las variables básicas que se deben considerar son las siguientes:

- Temperatura seca del aire ( $t_a$ ), en °C.
- Temperatura húmeda ( $t_h$ ), en °C.
- Temperatura de globo ( $t_g$ ), en °C.
- Velocidad del aire, en m/s.

Asimismo, es necesario cuantificar el aislamiento de la vestimenta (clo) y la actividad física de los trabajadores (W/m<sup>2</sup>, kcal/h). (p. 56-57).

Para identificar este factor de riesgo se aplicarán estas directrices y para la evaluación del riesgo identificado se aplicará la Norma UNE-EN 27243 para ambientes calurosos: Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Temperatura húmeda y Temperatura de globo).

#### ***Estrés térmico por frío.***

Se presenta como una pérdida de calor por el operario sujeto a condiciones de trabajo con temperaturas abatidas (bajas). INSHT (2002) afirma:

Los ámbitos en los que se pueden encontrar situaciones de estrés térmico por frío son variados, aunque hay actividades en las que esta situación se puede presentar de forma más habitual debido a las características de los trabajos desempeñados. Por ejemplo:

- Industria del frío: trabajos en cámaras frigoríficas.
- Industria de la alimentación: sector de congelados e industrias cárnicas.
- Trabajos en muelles de carga y descarga.
- Trabajos en el exterior en invierno.

Al contrario que para las situaciones de estrés térmico por calor, el estrés térmico por frío requiere la combinación de temperaturas bajas (por debajo de los 14 °C) y de actividades de poca intensidad. Factores como una humedad elevada y corrientes de aire fuertes, tanto en ambientes interiores como exteriores, son altamente penalizadores.

También se dispone de criterios de evaluación normalizados que utilizan las mismas variables ya descritas para el estrés por calor. (p. 57).

Para identificar este factor de riesgo se aplicarán estas directrices y para la evaluación del riesgo identificado se aplicará la Norma UNE-EN 11079 para ambientes con presencia de frío.

### ***Radiaciones.***

La radiación entendida como la cualidad que posee un material para emitir radiaciones y con potencial de generar daños en el ser humano; en dependencia de su naturaleza, se pueden considerar dos tipos principales de radiación: electromagnética y de materia. INSHT (2002) establece:

Las radiaciones son una forma de propagación de la energía que tiene su origen en los cambios del nivel energético de átomos o moléculas. Se pueden originar en fuentes naturales o artificiales. Todos los cuerpos emiten y absorben radiaciones, es decir, las radiaciones interactúan con la materia. Las radiaciones son de naturaleza ondulatoria, con intercambio de materia corpuscular y/o energía electromagnética; en este último caso, llevan asociados campos electromagnéticos originados por el movimiento de cargas eléctricas y magnéticas. Se caracterizan por su frecuencia, el número de ciclos por segundo (en Hz), y la energía o la intensidad, en electronvoltios (eV). La energía está relacionada con la frecuencia, de modo que, cuanto mayor es la frecuencia de una onda electromagnética, tanto mayor es su energía. Así se dibuja el espectro electromagnético, que va desde ondas de frecuencia sumamente baja hasta los rayos X y gamma, pasando por las radiaciones ópticas. (p.57)

En la tabla 1, se describe el espectro electromagnético dividido por bandas de frecuencia.

Tabla 1

*Espectro electromagnético dividido por bandas de frecuencia*

<b>MEDICIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Radiaciones ELF (frecuencia extremadamente baja)	0 Hz a 30 kHz
Radiofrecuencia	30 kHz a 300 MHz
Microondas	300 MHz a 300 GHz
Infrarrojas	300 GHz a 400 THz
Visibles	400 THz a 750 THz
Ultravioletas	750 THz a 1.660 THz

*Nota:* Adaptado de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT. Identificación y evaluación de riesgos higiénicos, p. 57.

Según sus efectos biológicos las radiaciones, pueden ser: ionizantes y no ionizantes, con mecanismos de interacción con tejidos vivos muy diferentes.

Las ionizantes, por encima de 1.660 THz, son muy energéticas y provocan la ionización, la fragmentación de los átomos. En este proceso se pueden generar alteraciones en el material genético (ADN) que pueden originar alteraciones cromosómicas, es decir, mutaciones e, incluso, la muerte celular, o bien se pueden ocasionar transformaciones en la estructura química de las moléculas. Así pues, los daños se pueden manifestar en el propio individuo (de forma inmediata o tras un período de latencia) o en posteriores generaciones.

Las segundas, las no ionizantes, no tienen bastante energía para ionizar la materia, y están comprendidas en la parte del espectro electromagnético que va desde 0 Hz hasta 300 GHz. La interacción de estos tipos de radiaciones con el organismo ocasiona efectos distintos en función de la frecuencia. No obstante, estas radiaciones tienen en común, entre otros efectos, que inducen corrientes eléctricas a nuestro cuerpo, lo que puede alterar la permeabilidad iónica, y que producen el calentamiento de la materia, lo que es más evidente cuanto mayor es la energía y la frecuencia de la radiación. La magnitud de estos efectos y la posible aparición de enfermedades graves o ciertos tipos de cáncer en la población expuesta es objeto de continuos estudios y, por lo tanto, es preciso tener una actitud prudente.

El ser humano está rodeado de todo tipo de radiaciones y expuesto a las mismas, en particular, las no ionizantes. Es posible que la presencia de radiación en el lugar de trabajo no resulte tan evidente como lo podría ser la

presencia de un agente químico o la presencia de ruido, que pueden ser percibidos (aunque no siempre) de modo sensorial. Luego es importante identificar los procedimientos o procesos que pueden suponer una fuente de radiaciones, tanto ionizantes como no ionizantes. En el cuestionario de identificación se incluye una relación indicativa, pero no exhaustiva, de estos procedimientos o procesos. (INSHT, 2002, p.58).

***Radiaciones no ionizantes.***

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España [INSHT], (2002) las clasifica en función de la frecuencia de trabajo:

- Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
- Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
- Líneas eléctricas.
- Estaciones transformadoras.
- Monitores de ordenador.
- Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz)
- Hornos de inducción.
- Antenas de radioaficionados.
- Soldadura.
- Secadores de pintura.
- Campos de frecuencia media (300 MHz-300 GHz)
- Salas de fisioterapia y rehabilitación.
- Telefonía móvil.
- Radares.

- Campos de alta frecuencia (infrarrojo, visible, ultravioleta) (300GHz-1660THz).
- Aparatos de infrarrojos.
- Vidrierías.
- Acererías.
- Soldadura autógena.
- Lámparas germicidas.
- Cabinas de simulación solar.
- Soldadura por arco.
- Hornos por arco. (p. 58)

***Radiaciones ionizantes.***

La clasificación en función de la frecuencia de trabajo: *Ámbito industrial INSHT* (2002) es:

- Producción de energía eléctrica en centrales nucleares.
- Detección de defectos en soldaduras o grietas en estructuras o edificios.
- Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
- Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
- Detección del nivel de llenado de depósitos.
- Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
- Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
- Control de insectos nocivos.

- Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el desechable, y también de semillas o productos alimenticios para prolongar su durabilidad.
- Transporte y almacenamiento de materiales radiactivos.
- Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves. (p. 58-59).

Para evaluar este factor de riesgo se aplicarán estas directrices y se aplicará la Norma UNE-EN 12198-2:2003 Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas.

### ***Iluminación.***

Un ambiente de trabajo con condiciones de iluminación apropiadas que eviten interrupciones en la jornada de trabajo debido a molestias en el personal por deficiencias o excesos de iluminación, debe ser uno de los objetivos de la gestión de riesgos. El Real Decreto español 486 (1997) establece:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
  - a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
  - b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general,

complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente. (pp. 34-35)

El Decreto 2393 (1978) de nuestro país establece los niveles mínimos de iluminación que se calcularán en base al siguiente cuadro:

Tabla 2

*Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares*

<b>ILUMINACIÓN</b>	
<b>MÍNIMA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
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.
100luxes	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	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto 2393, 1986, p.25

Para evaluar este factor de riesgo se aplicarán estas directrices y se aplicará la Norma UNE-EN 15193 en cuanto a los requisitos energéticos para la iluminación.

***Vibraciones***

En las actividades laborales las máquinas, equipos y demás herramientas de trabajo pueden transmitir vibraciones intensas a las manos y brazos del personal, estos pueden ser por ejemplo, sierras neumáticas, eléctricas, hidráulicas, equipos de percusión, máquinas trituradoras o martillos neumáticos. El INSHT en la Nota Técnica de Prevención 792, establece:

En primer lugar se han de identificar y seleccionar las operaciones que puedan contribuir significativamente a la exposición global a las vibraciones mediante la observación de las prácticas de trabajo.

Se entiende por operación aquella tarea identificable para la que se efectúa una medida representativa de la magnitud de la vibración, para el uso de una herramienta simple motorizada, tipo de pieza de trabajo guiada a mano o para una simple fase de la tarea.

Para realizar un buen perfil de la exposición diaria a las vibraciones se ha de identificar:

- a) Las máquinas y herramientas que se están empleando
- b) Los modos de funcionamiento de la herramienta motorizada
- c) Los cambios en las condiciones de funcionamiento, ej. Superficie de trabajo.
- d) Las herramientas insertadas
- e) La información de los trabajadores y supervisores sobre las situaciones en las que pueden producirse los mayores valores de las vibraciones.

Considerando que el trabajador realice una serie de operaciones que pueden repetirse, existen dos magnitudes principales a evaluar para cada operación  $i$  durante la exposición a las vibraciones:

- el valor total de las vibraciones  $a_{hvi}$ , para cada operación
- el tiempo de exposición de cada operación  $i$ ,  $t_i$

Una vez identificada cada operación, se ha de conocer el nivel de emisión de las vibraciones, empleando la información proporcionada por los fabricantes sobre los valores de emisión de las vibraciones, o empleando

resultados ya publicados de medidas previas sobre herramientas motorizadas similares.

En el caso de disponer de manual de instrucciones, para obtener la magnitud probable de la vibración de cada operación, hay que considerar el valor que se incluye en el manual de instrucciones y la incertidumbre de la aceleración, además de aplicar los factores de multiplicación. (p.3)

### **1.2.3 Estimación del riesgo.**

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques INSHT (como se citó en Rubio, 2004) pueden ser:

- Evaluación de riesgos impuestos por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.
- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos (p. 13).

### **1.2.4 Control de riesgos.**

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos (Gómez, 2010).

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- a) Combatir los riesgos en su origen

- b) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- c) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- d) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- e) Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- f) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores. (Gómez, 2010)

### **1.2.5 Deterioro de la salud del talento humano.**

La salud es un término que se lo asocia al estado o condiciones en que se encuentra el organismo de la persona con relación a su capacidad o ejercicio de las funciones que le corresponden *normalmente*. La O.M.S. (2007) conceptualiza la salud como “La salud mental no es sólo la ausencia de trastornos mentales. Se define como un estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera y es capaz de hacer una contribución a su comunidad.”. Cuando se utiliza este término como ese estado o condiciones de bienestar cuando permiten el desarrollo pleno, *normal*, de las funciones o potencialidades del organismo, se habla de la salud plena, de la *buena salud* y se piensa en la ausencia de enfermedades.

El Código de Trabajo de nuestro país (2005) establece en el Art. 347 que “Para efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes” (p.95).

### ***1.2.5.1 Accidentes de trabajo.***

Nuestro Código de Trabajo (2005) en su Art. 348 define al accidente de trabajo en los siguientes términos; "Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecutada por cuenta ajena" (p.96).

El Reglamento del Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS (2011) textualmente señala que para efectos de este Reglamento, accidente del trabajo es "todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al afiliado (al IESS) lesión corporal o perturbación funcional o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena" (p.11). También se considera, accidente del trabajo, los generados en el trayecto de la casa al trabajo y viceversa.

Igualmente nuestra legislación sobre Seguridad Social, establece que en el caso de accidente del trabajador autónomo y si el accidente se produce en las circunstancias antes indicadas, no se exigirá el requisito de dependencia patronal y "Para estos casos de trabajadores sin relación de dependencia, las actividades protegidas por el Seguro de Riesgos de Trabajo, serán calificadas por el IESS, con anterioridad a la aceptación de la afiliación" (Art. 6 Reglamento del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2011, p.11).

Los elementos de un Accidente de Trabajo pueden ser generalmente:

- a.- Es producto de un suceso imprevisto y repentino;
- b.- Ocasiona lesión temporal o definitiva o muerte; y,
- c.- Es originario en el trabajo que se desarrolla para otra persona.

### ***1.2.5.2. Enfermedades profesionales u Ocupacionales.***

El Código de Trabajo (2005) en su Art. 349 lo define como “son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad” (p.96).

En nuestro País se considerarán enfermedades profesionales las establecidas en el listado de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, así como las que determinare la Comisión de Valuaciones de Incapacidades, para lo cual se deberá comprobar la relación causa-efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad aguda o crónica presente.

El Art. 19 del Acuerdo 390 del IESS (2011), establece que los efectos de los Siniestros “Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los asegurados:

- a) Incapacidad Temporal;
- b) Incapacidad Permanente Parcial;
- c) Incapacidad Permanente Total;
- d) Incapacidad Permanente Absoluta; y,
- e) Muerte” (p.14).

Para evaluar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el Art. 52 de la Resolución N° C.D. 390 del IESS (2011) establece que:

La empresa u organización remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo los siguientes indicadores de gestión.

**Índices reactivos.-** Las empresas/organizaciones enviaran anualmente a las unidades provinciales del Seguro General de Riesgos del Trabajo los siguientes indicadores:

### **a1) Índice de frecuencia (IF)**

El índice de frecuencia se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IF = \# \text{ Lesiones} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas} \quad (1)$$

Donde:

# Lesiones = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica, en el período.

# H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

### **a2) Índice de gravedad (IG)**

El índice de gravedad se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IG = \# \text{ días perdidos} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas} \quad (2)$$

Donde:

# Días perdidos = Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los día actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).

# H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período (anual). (p.26)

## **1.3 Fundamentación legal**

Las empresas están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos legales:

### **Constitución de la Republica.**

La Constitución de la República del Ecuador (2015) hace referencia en el Título II DERECHOS capítulo segundo sección octava trabajo y Seguridad social. Art. 33.-

El trabajo es un derecho y un deber social y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas

trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño a un trabajo salubre y libremente escogido o aceptado

En el Título VI REGIMEN DE DESARROLLO capítulo Sexto Trabajo y Producción. Sección tercera Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los principales principios:

Ítem 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad., seguridad, higiene y bienestar.

Ítem. 6.- Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley

#### **Acuerdos Internacionales.**

##### ***Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo decisión 584.***

Art. 1.- literal m en cuanto al conocimiento de las enfermedades ocupacionales.

Art. 2.- literal h en cuanto al aseguramiento de los riesgos profesionales

##### ***Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo:***

##### ***Resolución 957.***

Establece la Política de prevención de Riesgos Laborales, la cual es adoptada por nuestro país.

#### **Normativa Nacional.**

***Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.- decreto ejecutivo 2393 (1986) establece:***

Art. 1.- **Ámbito de Aplicación.**- Las disposiciones del presente Reglamento (Decreto ejecutivo 2393, 1986), se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. En este reglamento se dispone de las normas básicas de seguridad y salud que permiten evitar incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a los trabajadores durante el cumplimiento de las actividades encomendadas.

Art. 11.- en cuanto a las obligaciones del empleador para evitar trastornos físicos en el trabajador. Literal 2 en cuanto a la obligación del empleador para adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores (Decreto ejecutivo 2393, 1986).

#### **1.4 Definiciones conceptuales**

**Análisis del riesgo:** Proceso para comprender la naturaleza del riesgo y para determinar el nivel del riesgo (ISO 31000:2009).

**Consecuencias:** Resultado en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente. (GTC 45).

**Exposición:** Frecuencia con que las personas o la estructura entran en contacto con los factores de riesgo (GTC 45, 2014).

**Identificación del Peligro:** Proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características. (OHSAS 18001, No.3.7, 2007).

**Incidente:** Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad), o víctima mortal (OHSAS 18001, 2007).

**Medida(s) de control:** Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes. (GTC 45)

**Nivel de consecuencia (N.C.):** Es una medida de la severidad de las consecuencias (GTC 45)

**Nivel de deficiencia (N.D.):** Es la magnitud de la relación esperable entre (1) el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2) con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo. (GTC 45)

**Nivel de exposición (N.E.):** Es la situación de exposición a un riesgo que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral. (GTC 45)

**Nivel de probabilidad (N.P.):** Es el producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición. (GTC 45)

**Nivel de riesgo:** Magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia (GTC 45)

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión, a las personas o una combinación de éstos. (OHSAS 18001, 2007).

**Personal expuesto:** Número de personas que están en contacto con peligros. (GTC 45)

**Probabilidad:** Grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias (GTC 45).

**Proceso:** Conjunto de recursos y tareas interrelacionadas que transforman insumos en productos (ISO 9000; 2008).

**Riesgo Aceptable:** Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política de S y SO. (OHSAS 18001, 2007).

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad y la (s) consecuencia(s) de que ocurra un (os) evento(s) o exposición (es) peligroso(s), y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición (es). (OHSAS 18001, 2007).

**Valoración de los Riesgos:** Valoración de los riesgos. Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (OHSAS 18001, 2007).

## CAPITULO II

### 2 Metodología

La investigación propuesta tiene un enfoque cuantitativo, ya que en los factores de riesgos físicos se identificará, medirá y evaluará su criticidad; por lo tanto, esta investigación tendrá características de carácter externo, normativo, explicativo, evaluativo y realista de acuerdo a las particularidades propias del objeto de estudio, a realizarse en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi.

#### 2.1 Diseño de la investigación

**Investigación Explicativa.-** Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos de acuerdo con Sellriz (1980) pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (P.34)

La investigación explicativa en la presente investigación intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de metodologías establecidas científicamente que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones de trabajo con presencia de diversos factores de riesgos de los cuales se deben establecer medidas de control para evitar la aparición de accidentes y/o enfermedades del trabajo.

**Proyectiva.-** Hurtado (2008) explica que este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico

preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo e involucra creación, diseño, elaboración de planes o de proyectos. (P.45)

En nuestra investigación a más de explicar los problemas encontrados se propondrá un manual de procedimiento de seguridad para riesgos físicos.

## 2.2 Población y Muestra

Según Levin & Rubin (1996). "La población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones". (P.36)

La población del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi se clasifica en personal administrativo y operativo dividido en direcciones:

Tabla 3

*Población del G.A.D. Provincia de Cotopaxi*

<b>DIRECCIÓN</b>	<b>Código</b>	<b>Personal expuesto</b>	<b>Muestra</b>
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL	PPASC	30	10
SECRETARÍA GENERAL	SG	7	2
PREFECTURA	VP	10	3
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN	CTI	5	2
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN TALENTO HUMANO	COTYP	14	5
FOMENTO PRODUCTIVO	DAYTH	9	3
GESTIÓN AMBIENTAL	DEP	18	6
AMINISTRATIVA	DIGEA	14	5
	DIGA	5	2

Tabla 3 (continuación)

Dirección	Código	Personal expuesto	Muestra
DIRECCIÓN FINANCIERA	DFP	24	8
OBRAS PÚBLICAS	DOP	20	7
RIEGO Y DRENAJE	DRYD	19	6
FISCALIZACIÓN	DIF	11	4
COMUNICACIÓN	SC	6	2
LEGAL	DIGEL	5	2
DESARROLLO HUMANO	DIDH	5	2
COMPRAS PÚBLICAS	CP	7	2
ZONA SUBTROPICAL	ZSUB	5	2
CÓDIGO DEL TRABAJO	CT	184	62
<b>TOTAL</b>		<b>398</b>	<b>135</b>

Fuente: G.A.D. Provincia de Cotopaxi

Elaborado por: El autor (2015)

Determinada la población en 398 personas, se calculó la muestra para lo cual se aplicó la Ecuación 3.

$$n = N / [E^2 (N-1) + 1] \quad (3)$$

Donde:

N= Población 398 personas

E= error 7%

$$n = 398 / [0,07^2 (398-1)+1] \quad \text{Muestra } n = 135 \text{ personas.}$$

Por lo tanto se aplicarán encuestas a 135 personas y en la proporción por Dirección de acuerdo a la Tabla 3.

## 2.3 Operacionalización de las variables

### 2.3.1 Operacionalización de la variable independiente

Tabla 4

*Variable Independiente: Factores de riesgos físicos*

<i>Conceptualización</i>	<i>Categorías</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítems básicos</i>	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de información</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ruido</i></li> <li>• <i>Iluminación deficiente /excesiva</i></li> <li>• <i>Temperaturas extremas</i></li> <li>• <i>Vibraciones</i></li> <li>• <i>Radiaciones</i></li> <li>• <i>Presiones anormales</i></li> <li>• <i>Ventilación insuficiente</i></li> </ul>	Porcentaje de factores de riesgos físicos identificados en relación a los procesos determinados	¿Qué porcentaje de factores de riesgos físicos se identificaron en relación a los procesos determinados ?	Encuestas, listas de chequeo, inspecciones. (muestra) (ver Anexo 3, 4 y 5)

**Fuente:** GAD de la provincia de Cotopaxi

**Elaborado por:** Fabián Silva (2015)

### 2.3.2 Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 5

*Variable Dependiente: Salud del talento humano*

<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ITEMS BÁSICOS</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>
<b>Los accidentes y enfermedades del trabajo se conceptúan como:</b> <b>Accidentes del trabajo.-</b> Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.	<i>Accidentes del Trabajo</i>	Número de accidentes registrados en el período de estudio	¿Qué número de accidentes debidos al trabajo se registraron hasta la actualidad?	- Índice de frecuencia de accidentes - Índice de gravedad de accidentes
<b>Enfermedades profesionales.-</b> Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y producen incapacidad.	<i>Enfermedades profesionales</i>	Número de enfermedades o síntomas registradas en el período de estudio	¿Qué número de enfermedades ocupacionales se registraron hasta la actualidad?	- Índice de enfermedades ocupacionales

**Fuente:** GAD de la provincia de Cotopaxi

**Elaborado por:** Fabián Silva (2015)

## **2.4 Identificación de peligros**

Para identificar los peligros físicos a los cuales están expuestos las autoridades, empleados y trabajadores del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, se aplicarán dos herramientas fundamentales como son: encuestas y matriz de identificación de peligros.

**2.4.1 Encuestas.-** En vista de que el G.A.D. no cuenta con estadísticas de accidentes, incidentes, enfermedades profesionales o sus indicadores, y con el propósito de conocer de fuentes primarias los factores de riesgos que puedan estar generando malestares, dolores, enfermedades ocupacionales o que estos factores puedan estar generando accidentes del trabajo, se aplicarán tres encuestas para identificar factores relacionados con: Iluminación, ruido, temperaturas extremas, humedad, ventilación y radiación; para lo cual se calculó la muestra en relación al total del personal ocupacionalmente expuesto, de acuerdo a la Tabla 3.

Para la aplicación de las encuestas se solicitó la colaboración de la Unidad de Riesgos del Trabajo del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi para ser difundidas y aplicadas de acuerdo a lo solicitado. El oficio de aplicación de encuestas se incluye en (ver Anexo 1), la aplicación se realizará en todas las dependencias y tomando en cuenta al personal laboral potencialmente expuesto a factores de riesgos físicos, la distribución del personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi se incluye en (ver Anexo 2).

La estructura de las preguntas de las encuestas a aplicarse al personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, se selecciona tomando en cuenta los potenciales factores de riesgos físicos así como las principales condiciones que podrían estar presentes en los puestos de trabajo de cada una de las dependencias

en que se desarrollan actividades con exposición a diferentes peligros, se tomará también en cuenta las recomendaciones establecidas en el Cuestionario de evaluación y acondicionamiento de puestos de trabajo del Ministerio de Trabajo de España (2010), se puede observar en detalle la aplicación de dichas encuestas para cada factor de riesgo, (ver Anexos 3, 4 y 5) respectivamente.

#### **2.4.2 Identificación de peligros en los puestos de trabajo.**

Para la identificación de peligros en los puestos de trabajo, primero se determinarán los diferentes puestos de trabajo gracias a la información proporcionada por la Dirección de Talento Humano con el listado del personal del G.A.D. de la Provincia de Tungurahua, en el cual se detalla el personal por: gestión, unidad, puesto, número de personal, este documento fue ya indicado (ver Anexo 2); así como la Unidad de Seguridad contribuirá con los mapas de ubicación de las diferentes unidades y locaciones del G.A.D. (ver Anexo 6).

Con esta información, y la matriz de identificación Tabla 1 se elaborará tomando en cuenta los potenciales factores de riesgos físicos que pueden estar presentes en los diferentes puestos de trabajo y se realizarán visitas a cada una de las dependencias del G.A.D., siempre contando con el apoyo y respaldo del Jefe de la Unidad de Seguridad, y apoyados también con su criterio; con esto, se procederá a identificar los peligros existentes en cada puesto de trabajo, en la matriz propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales (2010) a aplicarse se identificará:

1. Temperatura elevada
2. Temperatura baja
3. Iluminación insuficiente
4. Iluminación excesiva

5. Ruido
6. Vibraciones
7. Radiaciones Ionizantes
8. Radiaciones no Ionizantes
9. Humedad
10. Ventilación insuficiente (fallas en la renovación del aire)

Tabla 6

Matriz de identificación de peligros por puesto de trabajo

ÁREA / DEPARTAMENTO	INFORMACIÓN GENERAL			POSIBLES IMPACTOS			FACTORES FÍSICOS									
	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (A5) total Mujeres No. Hombres No.	AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI																
SECRETARÍA GENERAL																
VICEPREFECTA																
COORDINACIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES																
COORDINACIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN																
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y TALENTOS HUMANOS																
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA																
DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL																
DIRECCIÓN DE GESTIÓN ECONÓMICA SOCIAL AGROPECUARIA																
DIRECCIÓN FINANCIERA																
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS																
DIRECCIÓN DE RIEGO Y DRENAJE																
PROCURADURÍA SÍNDICA																
SECRETARIA DE COMUNICACIÓN																
QUINTA																
ZONA SUBTROPICAL																
QUINTA MIRAFLORES BODEGA																
TALLERES																

Fuente: Ministerio de Trabajo (2011).

## 2.5 Medición de factores de riesgos físicos

Una vez identificados los diferentes peligros se procederá a medir los factores principalmente indicados como problemas resultantes de la encuesta al personal del G.A.D, así como resultantes de la identificación en la matriz de peligros de cada área o departamento.

Se medirán los factores de riesgos físicos que se identifiquen como más peligrosos en función de la evaluación cualitativa; para lo cual, se utilizarán equipos de medición adquiridos expresamente y con los que se puede contar para la medición, en las figuras 2 a la 5 se presenta en ejemplo los principales equipos a utilizar; además se proporciona el certificado de calibración del Luxómetro a utilizarse (Ver Anexo 7), se incluye el certificado de calibración del equipo de medición de estrés térmico (Ver Anexo 8) y se registra el certificado de calibración y datos generales del sonómetro a usarse (Ver Anexo 9).



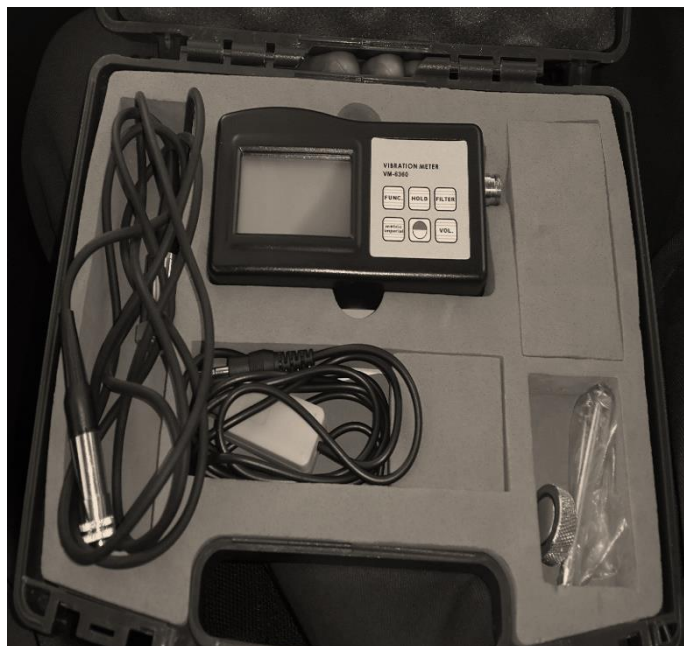
Figura 2. Luxómetro SPER CIENTIFIC, modelo 840020, serie Q831431.



*Figura 3.* Sonómetro integrador clase 2 SOUNDTEK modelo ST-107, Serie 140300062.



*Figura 4.* Medidor de Estrés Térmico TENMARS, modelo TM-188D, Serie 140500750



*Figura 5.* Vibration meter VM 6360

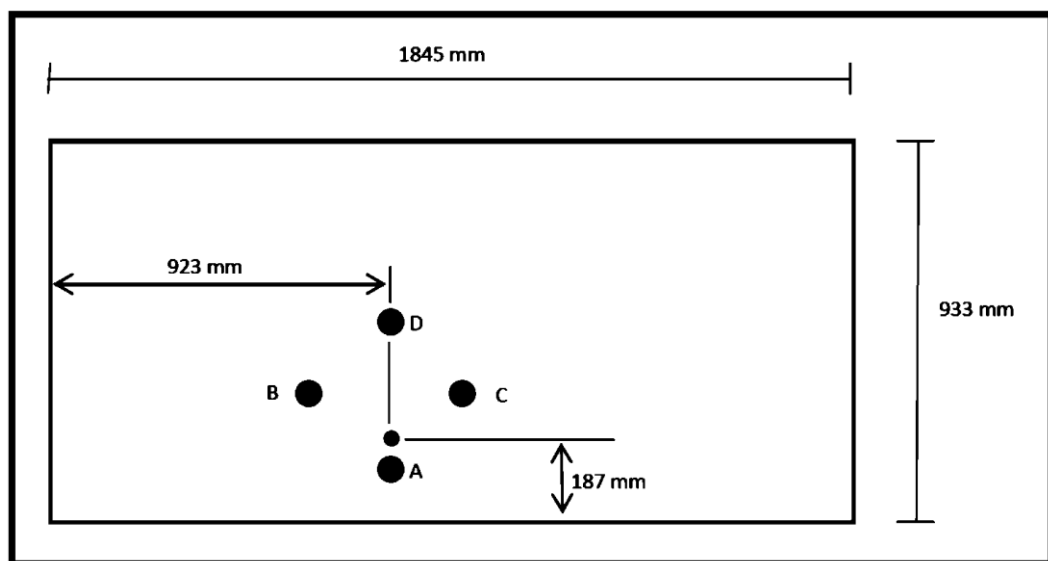
### **2.5.1 Procedimiento para la medición con Luxómetro.**

La (Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte [SIAN], 2010), recomienda que cuando se realicen las mediciones, el luxómetro debe descansar sobre la superficie a ser evaluada con el sensor de luz hacia arriba. En el caso de las mediciones de área, el equipo se dispondrá en posición horizontal (1 m por encima del nivel del suelo) con el sensor de luz hacia arriba. Se debe tener cuidado de no cubrir la célula foto-sensible, ya que esto daría lugar a una lectura errónea. Si las mediciones se realizan en una zona iluminada de manera uniforme, lo cual es muy raro, se podrían seleccionar cuatro posiciones aleatorias. En todos los demás casos, los cuatro puntos (o grupos de cuatro puntos si es necesario) deben ser seleccionados, según se explica más adelante, de modo que el promedio sea representativo del nivel de iluminación (SIAN, 2010).

Se realizan cuatro mediciones en diferentes puntos representativos del puesto de trabajo, o en el caso de un área, en diferentes puntos representativos del nivel de

iluminación, 1 m por encima del piso. En ambos casos, la suma de los cuatro resultados se divide entre cuatro. La palabra "representativo" significa que los puntos de medición seleccionados no son anómalos. Seleccionar los cuatro puntos más oscuros o más brillantes de los cuatro puntos de medición no dará un valor representativo. Los puntos deben seleccionarse de manera que en base a las observaciones del técnico a cargo del monitoreo, representen la media del nivel de iluminación en el lugar que se evalúa (SIAN, 2010).

A continuación se presenta un gráfico que ilustra los puntos de muestreo para medir la incidencia lumínica en un escritorio típico (adaptado de procedimiento para medición de luz de la Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte) (SIAN, 2010).



*Figura 6.* Ubicación de puntos de medición de un escritorio (A, B, C, D) donde la marca representa el centro del área de trabajo.

Para el caso de mesas, bancos y otras estructuras similares, se utiliza la misma plantilla empleada para escritorios de oficina. En el caso de tareas visuales específicas, la medición se realizará directamente en la tarea, ajustando la gradilla a la magnitud de la tarea (SIAN, 2010).

La (Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte [SIIAN], 2010), también recomienda que para el caso de los espacios interiores sin mesas de trabajo, el número de mediciones podría tener que aumentar (en múltiplos de cuatro), dependiendo del tamaño del área a evaluar. Para el efecto, se debe tener cuidado de obtener una buena muestra tanto de valores altos como bajos. El método propuesto consiste en utilizar una red lineal de cuatro puntos espaciados uniformemente sobre una línea recta, separados por 3 metros o menos, empezando bajo una luminaria y terminando en la pared. Al momento de la medición, el luxómetro debe estar en posición horizontal, a 1 m por encima del suelo. Si la habitación es grande o de forma irregular, podría ser necesario repetir este procedimiento varias veces. La misma técnica se puede utilizar para las escaleras, a lo largo de corredores y espacios de trabajo en áreas de apoyo (SIIAN, 2010).

Con los valores promedio de la medición obtenida se compararán con los valores mínimos establecidos por nuestra legislación, establecida en el (Decreto 2393, 1978) si se encuentra una condición muy similar a la evaluada; de no ser así se podrá comparar con valores recomendados por normas internacionales, esto corresponderá principalmente para los análisis de trabajo específico tipo oficina.

Finalmente fruto de esta comparación se determinará el exceso o déficit de iluminación encontrada por simple diferencia, con lo cual se podrá establecer medidas de mejora sobre las condiciones encontradas (SIIAN, 2010).

## **2.5.2 Procedimiento para la medición con Sonómetro.**

**2.5.2.1 Equipo de medición (Sonómetro).**- Según Falagán (2000) es un “instrumento electrónico capaz de medir el nivel de presión acústica instantáneo

expresado en decibelios (dB), sin considerar su efecto fisiológico. Registra un nivel de energía sobre el espectro de 0 a 20.000 Hz.” (p.43).

Internacionalmente se han normalizado diferentes curvas de sensibilidad, siendo la curva de ponderación A la que da los niveles más cercanos a los captados por el oído humano.

#### **2.5.2.2 Clases de Ruido.**

Existen diferentes clases de ruido que Falagán (2000) las clasifica de acuerdo al siguiente criterio:

a) *Ruido continuo o estacionario*: es aquel en el que el nivel de presión acústica se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos, éstos se producen en intervalos menores de un segundo. Pueden ser estables o variables, cuando en este último caso oscila en más de 5 dB(A) a lo largo del tiempo. Se representa como LPA.

b) *Ruido estable*. Cuando (LPA) nivel de presión acústica ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo. De banda ancha y nivel prácticamente constante. Al realizar la medición con el Sonómetro en respuesta lenta SLOW (de acuerdo a la norma dB(A) UNE-EN 60651:1996) la diferencia entre el valor máximo y mínimo es inferior a 5 dBA.

c) *Ruido variable o fluctuante*: cuando (LPA) nivel de presión acústica oscila más de 5 dBA en el tiempo. Un ruido variable puede descomponerse en varios ruidos estables.

d) *Ruido periódico*: aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de  $L_{pA} \geq 5$  dB y cuya cadencia es cíclica.

e) *Ruido aleatorio*: aquél cuya diferencia entre los valores máximo y Tiempo mínimo de  $L_{pA} \geq 5$  dB, variando  $L_{pA}$  aleatoriamente a lo largo del tiempo.

f) *Ruido intermitente*: cuando el nivel de presión acústica varía en escalones bien definidos, de tiempo relativamente prolongado. Viene a ser como una serie de ruidos continuos de nivel sonoro divergente. Puede ser fijo o variable.

g) d.) *Ruido de impacto*: aquel en que el nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y las variaciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúan en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior a 0,2 segundos. Se representa como *LMM* (Falagan, 2000, p.33-34).

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. Si se dispone de un sonómetro con ponderación frecuencial A y características «IMPULSE» (de acuerdo a la norma CE1-651) podrá considerarse que el nivel de pico no ha sobrepasado los 140 dB cuando el  $L_{pA}$  no ha sobrepasado los 130 dBA » Método directo (“Guía práctica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido”, 2006).

#### **2.5.2.3 Método de Medición del Ruido.**

Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su

oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 centímetros de distancia; cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea equivalente al que se obtendría si se realizara en un campo sonoro no perturbado.

La Norma ISO 9612 (2009), establece la metodología para medir ruido en etapas cronológicas:

*Etapa 1: Análisis de trabajo.*

El análisis de trabajo debe proporcionar suficiente información sobre el trabajo y los trabajadores sometidos al estudio, de manera que se pueda escoger la estrategia de medición más adecuada y se puedan planificar las mediciones.

*Etapa 2: Selección de la estrategia de medición.*

Se debe elegir una estrategia de medición escogiendo entre:

Una medición basada en la tarea,

Una medición basada en la función o

Una medición de una jornada completa.

Se puede utilizar más de una estrategia de medición, si procede.

*Etapa 3: Mediciones.*

La magnitud de medición básica debe ser  $L_{p,A,eqT}$ . Además, si procede, se debe medir  $L_{pCpico}$ . Las mediciones deben seguir la estrategia escogida y cumplir con la selección del instrumento más apropiado y con la calibración respectiva.

#### *Etapa 4: Tratamiento de errores e incertidumbres*

Las fuentes de errores e incertidumbres que pueden influir en el resultado se deben evaluar.

#### *Etapa 5: Cálculos de la incertidumbre y presentación de los resultados*

Calcúlese  $N_h$  según se especifica para la estrategia seleccionada y la incertidumbre. (p.13)

#### *Selección de la jornada de medición*

Para efectuar las mediciones se elegirán 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, en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.3, se debería tomar como referencia el periodo semanal en lugar del diario (“Guía práctica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido”, 2006)

#### ***2.5.2.4 Selección de la estrategia de medición.***

La norma ISO 9612 (2009) ofrece tres estrategias de medición para la determinación de la exposición al ruido en el lugar de trabajo. Estas estrategias son las siguientes:

a) *medición basada en la tarea*: se analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora.

b) *medición basada en la función* se toma un cierto número de muestras aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de funciones particulares;

c) *medición de una jornada completa*: se mide el nivel de presión sonora de forma continua a lo largo de jornadas laborales.

*Medición basada en la tarea.*

Para obtener una correcta determinación es importante la identificación de las fuentes de ruido y de las tareas que dan los niveles de pico más elevados y se deben aplicar las siguientes formulas:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left[ \frac{1}{I} * \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right] dB \quad (4)$$

$L_{p,A,eqT,mi}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A durante una tarea de duración  $T_{mi}$ ;

$i$  es el número de una muestra de la tarea  $m$ ;

$I$  es el número total de muestras de la tarea  $m$ .

La contribución al ruido de la tarea  $m$  al nivel de exposición al ruido diario ponderado A,  $L_{EX,8h,m}$ , se puede calcular como sigue:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg(\bar{T}_m / T_0) \text{ dB} \quad (5)$$

$L_{p,A,eqT,m}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea  $m$

$\bar{T}_m$  es la media aritmética de la duración de la tarea  $m$ ,

$T_0$  es la duración de referencia,  $T_0 = 8h$

*Determinación del nivel de exposición al ruido diario.*

Calcúlese el nivel de exposición al ruido diario ponderado A,  $L_{EX,8h}$ , a partir de la ecuación (6) o de la ecuación (7).

La ecuación (5) permite el cálculo del nivel de exposición al ruido diario ponderado A a partir de  $L_{p,A,eqT,m}$  y la duración de cada una de las tareas.

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left[ \left( \sum_{m=1}^M (\bar{T}_m / T_0) 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) \right] dB \quad (6)$$

Donde:

$L_{p,A,eqT,m}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m

$\bar{T}_m$  es la duración aritmética media de la tarea m,

m es el número de la tarea

M es el número total de tareas m que contribuyen al nivel de exposición al ruido diario

La ecuación (6) permite el cálculo del nivel de exposición al ruido ponderado A a partir de la contribución al ruido de cada una de las tareas. Se puede utilizar si la contribución relativa de cada tarea m se ha calculado de acuerdo a la ecuación (4).

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left[ \left( \sum_{m=1}^M 10^{0,1 \times L_{EX,8h,m}} \right) \right] dB \quad (7)$$

#### *Cálculo de la Incertidumbre*

Para una medición basada en la tarea, los coeficientes de sensibilidad son:

$$C_{1a,m} = (T_m/T_o) 10^{0,1(L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,8h})} \quad (8)$$

$$C_{1b,m} = 4,34(C_{1a,m}/T_m) \quad (9)$$

La incertidumbre típica  $u_{1a,m}$  del nivel de ruido debida al muestreo para la tarea m viene dada por:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\left[ \frac{1}{I(I-1)} \right] \left[ \sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - L_{p,A,eqT,m})^2 \right]} \quad (10)$$

La incertidumbre típica  $u_{1b,m}$  debida a la duración de la tarea m, se puede calcular a partir de las duraciones medidas de las mediciones independientes, como sigue:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\left[ \frac{1}{J(J-1)} \right] \left[ \sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]} \quad (11)$$

J es el número total de observaciones de la duración de la tarea

La expresión general para la determinación del nivel de presión sonora diario ponderado A,  $L_{EX,8h}$ , utilizando la medición basada en la función, es:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg(Te/To) \left[ \frac{1}{N} \left( \sum_{n=1}^N 10^{0,1 * Lp,A,eqT,n} \right) \right] dB \quad (12)$$

La incertidumbre típica combinada para el nivel de exposición al ruido ponderado A  $L_{EX,8h}$ ,  $u^2(L_{EX,8h})$  es:

$$u^2(L_{EX,8h}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2) \quad (13)$$

$$\text{La incertidumbre expandida es } U = 1,65(u) \quad (14)$$

La fórmula (14) establece la incertidumbre por instrumentos diferentes utilizados para la medición, así como por la influencia para diferentes posiciones para la misma instrumentación. (p.35-37)

*Ruido de impacto.*- El Decreto 2393 de nuestro país, considera ruido de impacto a “aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo” (p.32)

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 7

*Niveles de presión sonora máximo de exposición por jornada de trabajo de 8 horas.*

<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
15849	118
25119	116
39811	114

*Adaptado de:* Decreto 2393 Art. 55

Los trabajadores que se encuentren sometidos a las condiciones establecidas anteriormente deben ser valorados medicamente y con un control audiométrico al menos una vez al año.

### **2.5.3 Método de evaluación para condiciones térmicas elevadas.**

**2.5.3.1 Principio del método.** La (Norma Española [UNE EN 27243], 1993) establece la medición consistente en aplicar el índice de temperatura de globo bulbo húmedo (Itgbh), medir la temperatura axilar del trabajador expuesto, la humedad relativa, la velocidad del aire y determinar el régimen de trabajo (UNE EN 27243, 1993).

**2.5.3.2 Instrumentación y equipo.** De igual manera la norma oficial mexicana UNE EN 27243 (1993) determina el método de medición y equipo para evaluar las condiciones térmicas extremas. Se pueden utilizar instrumentos de medición electrónicos con igual o mayor precisión (p.7). Estabilización de los instrumentos de medición:

- a. los termómetros de globo y bulbo húmedo deben permanecer al menos 30 minutos expuestos en el área de trabajo antes de efectuar la lectura;
- b. el termómetro de bulbo húmedo debe humedecerse directamente con agua destilada durante al menos 30 minutos antes de efectuar las mediciones y dejando la malla de algodón inmersa en el agua destilada, de tal manera que siga absorbiendo agua por capilaridad;
- c. en el caso de instrumentos electrónicos de mayor precisión, su permanencia debe ser de acuerdo al tiempo de estabilización recomendado por el fabricante.

Estrategia de evaluación de las condiciones térmicas elevadas.

Durante la evaluación, se deben excluir las áreas donde no exista POE y aquéllas en las que el índice de temperatura de globo bulbo húmedo sea igual o menor al LMPE del régimen de trabajo (UNE EN 27243, 1993, p.7).

Para cada trabajador o grupo de exposición homogénea en puestos fijos se debe:

- a. describir las actividades que desarrolla el POE y determinar el régimen de trabajo (ligero, moderado o pesado) de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolla.
- b. la evaluación del índice de temperatura de globo bulbo húmedo se debe realizar lo más cerca posible del POE, sin que la presencia del evaluador interrumpa sus actividades;
- c. la evaluación consiste en medir y promediar a tres diferentes alturas la temperatura de globo bulbo húmedo, colocando los instrumentos de medición en:

1. la primera medición, a una altura de 0.1 m (región de los tobillos), en relación al plano de sustentación del trabajador;
2. la segunda medición a la altura de la región abdominal a 0.6 m, en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.1 m si la actividad es desarrollada sentado;
3. la tercera medición, a la altura de la región superior de la cabeza a 1.10m en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.70 m si desarrolla sus actividades de pie.

d. cuando se realicen evaluaciones a alturas diferentes a las establecidas, se deben registrar y fundamentar las causas que las originaron;

e. la medición se debe realizar al inicio y al final de todos los ciclos de exposición que se generen durante una hora continua de actividades;

f. los resultados obtenidos se deben comparar con los LMPE establecidos en la Tabla 8 y 9 (UNE EN 27243, 1993, p.10)

En el caso de tener un grupo de exposición homogénea, se debe ubicar el equipo de medición en el centro geométrico del grupo, y realizar la evaluación. Para un trabajador o grupo de exposición homogénea en movimiento, repitiéndose en tres ocasiones (NOM 015-STPS, 1993, p.7):

- a. la primera medición se realizará en el lugar donde se inicia la actividad sujeta a exposición;
- b. la segunda medición a la mitad de su trayectoria;
- c. una tercera medición se realiza al concluir su actividad.

En este tipo de exposición homogénea en movimiento, en cada una de las tres mediciones se deben comparar los resultados con la Tabla 8 y 9.

Una vez concluidas las evaluaciones, se registran los valores obtenidos y se calcula el índice de la temperatura de globo bulbo húmedo por cada punto evaluado mediante la ecuación (15) si la medición se realiza en interiores o exteriores sin carga solar, y mediante la ecuación (16) si la medición se realiza en exteriores con carga solar (NOM 015-STPS, 1993, p.7):

Para obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio (17) y la dosis respectiva (18), se debe aplicar la siguiente ecuación (UNE EN 27243, 1993):

$$WBGT_i = 0.7 t_{nw} + 0.3 t_g \quad (15)$$

$$WBGT_e = 0.7 t_{nw} + 0.2 t_g + 0.1 t_a \quad (16)$$

$$WBGT = [(WBGT_{cabeza} + 2 WBGT_{abdomen} + WBGT_{tobillos}) / 4] \quad (17)$$

$$D = (WBGT \text{ medido} / WBGT \text{ permitido}) \quad (18)$$

Dónde:

$t_{nw}$  = temperatura húmeda natural

$t_g$  = temperatura de globo

$t_a$  = temperatura del aire

WBGT cabeza: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región de la cabeza.

WBGT abdomen: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región del abdomen.

WBGT tobillos: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo medido, en la región de los tobillos.

Tabla 8

*Límites máximos de exposición a condiciones térmicas elevadas*

<b>TIPO DE TRABAJO</b>	<b>LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora</b>	<b>MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora</b>	<b>PESADA Igual o mayor a 350 Kcal/hora</b>
Trabajo continuo	WBGT = 30.0	WBGT= 26.7	WBGT = 25.0
75% trabajo 25% descanso cada hora, cada hora	WBGT = 30.6	WBGT = 28.0	WBGT = 25.9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	WBGT = 31,4	WBGT = 29.4	WBGT = 27.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	WBGT = 32.2	WBGT = 31.1	WBGT = 30.0

*Adaptado de:* Decreto 2393 Art. 54.

Tabla 9

*Límites máximos de exposición a condiciones térmicas abatidas*

<b>Temperatura en °C</b>	<b>Exposición máxima diaria</b>
de 0 a -18	8 horas
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

*Fuente:* NOM-015-STPS-2001

#### **2.5.4 Método de medición con acelerómetro.**

El instrumento de medida que se usa para medir las vibraciones es el vibrómetro, que está compuesto por el acelerómetro, un dispositivo para tratamiento y salida de datos y el cable de conexión entre ambos. A partir del acelerómetro la señal de

vibración puede procesarse de diferentes formas para alcanzar una medición de la aceleración eficaz ponderada en frecuencia durante un periodo de medida.

#### ***2.5.4.1 Vibraciones Mano-Brazo.***

Las vibraciones mecánicas pueden ser producidas por procesos o herramientas a motor que se utilizan en fabricación (ej., herramientas de percusión para trabajo de metales, amoladoras y otras herramientas rotativas, llaves de impacto), explotación de canteras, minería y construcción (ej., martillos perforadores de roca, martillos rompedores de piedra, martillos picadores, compactadores vibrantes), y que penetran en el cuerpo por los dedos o la palma de las manos. La (Nota Técnica de Prevención del [INSHT], 2009), establece:

La evaluación de la vibración transmitida al sistema mano-brazo se basa en el cálculo del valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas,  $A(8)$ . En los tres ejes x, y i z.

En cuanto a la dirección de incidencia de la vibración interesa fijarla en relación a unos ejes ortogonales ligados al cuerpo humano y no a referencias espaciales como es habitual. Para ello se han definido para las vibraciones transmitidas al sistema mano brazo o al cuerpo entero.

##### *Vibraciones cuerpo entero:*

Eje x: Dirección espalda – pecho. Sentido positivo: hacia el frente

Eje y: Dirección hombro – hombro. Sentido positivo: hacia hombro izquierdo

Eje z: Dirección pies – cabeza. Sentido positivo: hacia la cabeza

*Vibraciones mano-brazo:*

Eje z: Dirección del eje longitudinal del 3er hueso metacarpiano. Sentido positivo: hacia la extremidad distal del dedo.

Eje x: Dirección dorso - palma. Sentido positivo: hacia la palma

Eje y: Dirección perpendicular a los otros dos. Sentido positivo: hacia el pulgar.

Conocidos el valor de la aceleración eficaz de la vibración a que está sometido el trabajador y el tiempo de exposición a la misma, puede calcularse el valor de A(8) que se hará de manera diferente según se trate de vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero. En el caso de las vibraciones transmitidas por el sistema mano-brazo, la aceleración eficaz que se utilizará para la determinación de A(8) es la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de los valores eficaces de la aceleración ponderada en frecuencia determinados según los tres ejes de referencia, mientras que en el caso en el caso de las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, se toma el máximo de los valores 1,4a, 1,4a, a. (NTP 839, p. 2-3)

Con el valor de la aceleración triaxial, se calcula el parámetro principal A(8) para evaluar el riesgo, según la Norma EN ISO 5349-2 (2001) la exposición diaria normalizada para un periodo de 8 horas es:

$$a_{hvi} = \sqrt{(a_{h,w,x}^2 + a_{h,w,y}^2 + a_{h,w,z}^2)} \quad (19)$$

Este parámetro se calcula a partir de los valores  $a_{hvi}$ ,  $T_o$  y  $T_i$  de cada una de las operaciones  $i$ , según la siguiente ecuación:

$$A(8) = \sqrt{\left(\frac{1}{T_o}\right) \left(\sum_{i=1}^n a_{hwi}^2 T_i\right)} \quad (20)$$

Donde:

$a_{hvi}$  es el valor total de las vibraciones para la operación  $i$ , que se obtiene a partir de los valores eficaces de la aceleración ponderados en frecuencia en cada uno de los tres ejes ortogonales  $x$ ,  $y$ ,  $z$  (manual de instrucciones u otras fuentes de información)

$T_0$  es la duración de referencia de 8h (28800 s);

$T_i$  es la duración de cada operación  $i$ ;

$n$  es el número de operaciones

Para calcular la exposición parcial a las vibraciones para la operación individual,  $A_i(8)$ , empleando la siguiente ecuación:

$$A_i(8) = a_{hvi} \cdot \sqrt{(T_i/T_0)} \quad (21)$$

La exposición diaria a las vibraciones viene dada por:

$$A(8) = \sqrt{(\sum_{i=1}^n A_i^2(8))} \quad (22)$$

Las incertidumbres asociadas con la evaluación de  $A(8)$  son a menudo altas (como del 20 al 40%). Entonces, los valores de  $A(8)$  no deben presentarse normalmente, con más de dos cifras significativas. (p. 21)

Una vez realizados todos los cálculos, se compara con los valores límites establecidos en el Real Decreto 1311/2005 para proceder a la valoración del riesgo por exposición a vibraciones.

Tabla 10

*Valores que dan lugar a una acción y valores límite*

	<b>Vibraciones Mano- Brazo</b>	<b>Vibraciones Cuerpo Entero</b>
<b>Límite 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>

*Adaptado de:* Real Decreto 1311/2005

#### **2.5.4.2 Ubicación de los acelerómetros.**

Para las mediciones encaminadas a la evaluación de la exposición de las vibraciones, la localización de los acelerómetros debe basarse en el punto real de agarre de la herramienta motorizada, más que en el punto donde se agarra la herramienta motorizada durante un ensayo de tipo. El requisito principal del ensayo de tipo normalizado de las vibraciones es que las medidas se efectúen en la zona principal de agarre donde el operador agarra la herramienta motorizada y aplica la fuerza. En general, los ensayos de tipo normalizado identifican solo una localización y eje de medida. (EN ISO 5349-2, 2001, p.24)

Hay que tener presente que el resultado puede verse afectado por características (rígida o flexible) de la empuñadura o de la fuerza de agarre.

## **2.6. Evaluación de Riesgos**

### **2.6.1 Evaluación cualitativa de riesgos del trabajo**

El Ministerio de Relaciones Laborales (2011), establece la metodología para la aplicación de la evaluación de factores de riesgos identificados, por lo cual en el

G.A.D. de la Provincia de Tungurahua se aplicó la siguiente metodología con este propósito:

La evaluación cualitativa o cuantitativa de riesgos es una etapa clave de diagnóstico para poder desarrollar una gestión preventiva que permita ejercer un control de todos los riesgos para su eliminación. Su objetivo es establecer cuan críticos son los factores de riesgos previamente identificados en el G.A.D., esto a fin de poder minimizarlos y controlarlos, priorizando las medidas preventivas a adoptar.

Para la estimación de estos riesgos se aplicó la evaluación triple criterio, determinando la probabilidad de ocurrencia, la gravedad del daño y la vulnerabilidad de la gestión (Tabla 11). En total se evalúan tres parámetros que deberán ser tomados en cuenta de acuerdo con el tipo de riesgo puesto que cada uno es diferente y depende del área de trabajo donde se está realizando dicha evaluación. Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el profesional tomó en cuenta criterios inherentes a la presencia como accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental del trabajador; mediante una suma del puntaje de 1 a 3 puntos de cada parámetro se establecerá un total, este dato es fundamental para determinar el nivel de prioridad en la gestión que podrá ser a corto, mediano y largo plazo.

Los criterios de evaluación establecidos por el (Ministerio de Relaciones Laborales [MRL], 2011), son:

- Probabilidad
- Gravedad
- Vulnerabilidad

Tabla 11

*Estimación Cualitativa del Riesgo*

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	3 y 4	5 y 6	9, 8 y 7

*Adaptado de:* Ministerio de Relaciones Laborales, 2011.

**Probabilidad de Ocurrencia.** Se establece cual es la probabilidad de que ese riesgo pueda llegar a materializarse, la probabilidad puede ser:

*Probabilidad Alta.* El daño ocurrirá siempre o casi siempre

*Probabilidad Media.* El daño ocurrirá en alguna ocasión

*Probabilidad Baja:* El daño ocurrirá raras veces

**Gravedad del daño.** Se consideran las partes afectadas del cuerpo y severidad del daño, la gravedad del daño puede ser:

*Ligeramente Dañino.* Cortes, magulladuras, irritación, molestias

*Dañino.* Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, LER, incapacidad menor.

*Extremadamente Dañino.* Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten la vida.

**Vulnerabilidad.** El tercer criterio es la evaluación referente a determinar cuan vulnerable es la organización al factor de riesgo evaluado para lo cual se analizará:

*Mediana Gestión.* Relacionado con las acciones tomadas por la organización como puntuales o aisladas, lo cual se valorará con un punto

*Incipiente Gestión.* Cuando solamente se han tomado en cuenta algún tipo de protección personal para el personal expuesto, y se valorará con una puntuación igual a dos.

*Ninguna Gestión.* Cuando la organización no haya tomado ninguna medida o acción para reducir el riesgo, y se le dará una calificación de tres puntos, lo cual incidirá significativamente en una evaluación negativa (MRL, 2011).

**Estimación del Riesgo.** En la estimación del riesgo se consideran las medidas y el tiempo necesario para cumplir con las acciones correctivas que se han determinado de acuerdo al riesgo. La estimación del riesgo puede ser:

*Moderado (M).* Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control

*Importante (I).* No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está

realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

*Intolerable (IN)*. No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo (MRL, 2011).

Esta primera evaluación cualitativa servirá fundamentalmente para conocer el grado de gestión de la Organización en el período analizado, mediante el criterio *vulnerabilidad* y fundamentalmente servirá de un primer tamiz para seleccionar los factores considerados más relevantes que pasarán a la siguiente etapa de evaluación cuantitativa mediante la aplicación de la evaluación por el Método de William Fine.

#### **2.6.2. Evaluación de Riesgos del Ministerio del Trabajo.**

La nueva matriz del actual Ministerio del Trabajo (2013) establece evaluar mediante el cálculo del Grado de Peligrosidad de los factores de riesgos y establece lo siguiente:

**Grado de peligrosidad:** Una vez que se han clasificado los seis principales tipos de riesgos, se procederá con la evaluación (valoración) de estos con el fin de cuantificar la gravedad de los mismos (magnitud).

La fórmula del grado de peligrosidad utilizada es la siguiente:

$$\mathbf{GP = C * E * P} \quad (23)$$

Donde:

**GP:** Grado de Peligro

**C:** Consecuencias

**E:** Exposición

**P: Probabilidad**

**Consecuencias:** Los resultados más probables de un riesgo laboral, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Para esta categorización se deberá utilizar lo siguiente:

Tabla 12

*Valores de consecuencia de un riesgo dado*

<b>GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000	50
Muerte , daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

*Adaptado de:* Ministerio del Trabajo, 2013.

**Exposición:** Frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla 13

*Valores de Exposición del empleado a un riesgo dado*

<b>LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE</b>	<b>VALOR</b>
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

*Adaptado de:* Ministerio del Trabajo, 2013.

**Probabilidad:** Probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se suceda en el tiempo, originando accidente y consecuencia. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla 14

*Valores de Probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado*

<b>LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	<b>10</b>
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	<b>6</b>
Sería una secuencia o coincidencia rara	<b>3</b>
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	<b>1</b>
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	<b>0.5</b>
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	<b>0.1</b>

*Adaptado de:* Ministerio del Trabajo, 2013.

**Clasificación del grado de peligro (G.P.):** Finalmente una vez aplicada la fórmula (23) para el cálculo del Grado de Peligro, su interpretación se la realiza mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla 15

*Interpretación del Grado de Peligro (GP)*

<b>VALOR ÍNDICE DE W FINE</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

*Adaptado de:* Ministerio del Trabajo, 2013.

## CAPITULO III

### 3 Resultados de la Investigación

#### 3.1 Resultados de peligros identificados con la aplicación de encuestas

Luego de aplicar las encuestas en el personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, se procedió a tabular las mismas mediante la aplicación del programa SPSS y sus resultados finales en Excel.

De la aplicación de las encuesta se desprende que, el personal sí detecta o conoce la existencia de factores de riesgos físicos en los puestos de trabajo del personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, debido a que ya se presentan molestias y malestares en el personal.

Los principales factores de riesgos físicos identificados son:

En cuanto a la presencia de Ruido en la Dirección de Coordinación de Tecnología de la información el 50% del personal considera sentir molestias por este factor; de igual manera sucede en la Dirección de Obras Públicas con el 59% de malestar; Talleres con el 59% de quejas del personal, así como en la Zona Subtropical tanto en actividades de oficina como en las del personal operativo.

En cuanto a condiciones de temperaturas altas se determina principalmente que en el área de Obras Públicas existe un 53% del personal que considera tener problemas debido a las condiciones de trabajo con calor o sensación de frío, esto en dependencia de su actividad de trabajo específica, lugar y tiempo de exposición. De igual manera las condiciones de trabajo y ambientales en talleres, generan en su personal un 53% de malestar, principalmente en cuanto a la sensación de frío.

Las condiciones de iluminación insuficiente o excesiva, no se identifican plenamente por el personal, sin embargo se establece por la encuesta que alrededor

del 50% del personal encuentra en términos generales algo molesta las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo y además le gustaría que se mejoren las condiciones de iluminación en su lugar de trabajo.

Finalmente, los trabajadores no discriminan problemas en cuanto a vibraciones.

Los resultados de la aplicación de las encuestas al personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi se describen en las Tablas 16, 17, 18 y 19.

Tabla 16

Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Iluminación excesiva o deficiente.

DIRECCIÓN DEL G.A.D.	Personal expuesto	n	Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:		Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:		Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo		En mi puesto de trabajo la luz es excesiva		Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo		La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.		En mi puesto de trabajo hay poca luz.		En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.		En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.	
			Adecuada %	Molesta %	Mejorar luz %	Sin cambio %	SI %	NO %	SI %	NO %	SI %	NO %	SI %	NO %	SI %	NO %	SI %	NO %	SI %	NO %
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	30	10	82	18	64	36	27	73	9	91	9	91	18	82	27	73	0	100	9	91
SECRETARÍA GENERAL	7	2	67	33	67	33	33	67	0	100	33	67	0	100	67	33	0	100	0	100
PREFECTURA	10	3	75	25	25	75	25	75	0	100	25	75	0	100	0	100	0	100	0	100
SERVICIOS TECNOLOGICOS Y DE INFORMACIÓN	5	2	50	50	100	0	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	14	5	25	75	100	0	25	75	0	100	0	100	40	60	80	20	0	100	0	100
TALENTO HUMANO	9	3	100	0	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	100	0
FOMENTO PRODUCTIVO	18	6	25	75	100	0	25	75	0	100	0	100	40	60	80	20	0	100	0	100
GESTIÓN AMBIENTAL	14	5	60	40	40	60	40	60	20	80	20	80	0	100	20	80	0	100	20	80
ADMINISTRATIVA	5	2	54,5	45,5	18,2	81,8	9,1	90,9	0	100	27,3	72,7	0	100	18,2	81,8	0	100	9,1	90,9
DIRECCIÓN FINANCIERA	24	8	70	30	60	40	30	70	20	80	70	30	20	80	10	90	0	100	10	90
OBRAS PÚBLICAS	20	7	40,7	59,3	64,8	35,2	56,5	43,5	2,2	97,8	28,3	71,7	10,9	89,1	47,8	52,2	19,6	80,4	21,7	78,3
RIEGO Y DRENAJE	19	6	66,7	33,3	33,3	66,7	25	75	0	100	8,3	91,7	0	100	25	75	8,3	91,7	16,7	83,3
FISCALIZACIÓN	11	4	25	75	75	25	25	75	0	100	0	100	50	50	50	50	0	100	0	100
COMUNICACIÓN	6	2	33	67	67	33	33	67	0	100	33	67	0	100	67	33	0	100	33	67
LEGAL	5	2	54,5	45,5	18,2	81,8	9,1	90,9	0	100	27,3	72,7	0	100	18,2	81,8	0	100	9,1	90,9
DESARROLLO HUMANO	5	2	0	100	100	0	100	0	0	100	0	100	100	0	0	100	0	100	0	100
COMPRAS PÚBLICAS	7	2	70	30	60	40	30	70	20	80	70	30	20	80	10	90	0	100	10	90
ZONA SUBTROPICAL	5	2	40,7	59,3	64,8	35,2	56,5	43,5	2,2	97,8	28,3	71,7	10,9	89,1	47,8	52,2	19,6	80,4	21,7	78,3
CÓDIGO DEL TRABAJO	184	62	50	50	59	41	21	79	7	93	32	68	20	80	36	64	0	100	6	94
	398	135	52,2	47,8	58,7	41,3	30,5	69,5	4,1	95,9	21,1	78,9	17,2	82,8	34,3	65,7	2,6	97,4	14,5	85,5

Elaborado por: El Autor.

Tabla 16. (continuación)

DIRECCIÓN DEL G.A.D.	Personal expuesto	n	Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.		En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos		Cuando miro a las lámparas, me molestan.		En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean		Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: FATIGA EN LOS OJOS		Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: VISTA BORROSA		después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: TENER UN VELO DELANTE DE LOS		Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: VISTA CANSADA		Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: PICOR DE OJOS		Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señalelo: PESADEZ EN LOS PÁRPADOS		TOTAL		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	30	10	20	80	0	100	30	70	10	90	10	90	20	80	0	100	50	50	10	90	20	80	21,8	78,2	
SECRETARÍA GENERAL	7	2	50	50	0	100	50	50	0	100	50	50	50	50	0	100	50	50	0	100	0	100	27,2	72,8	
PREFECTURA	10	3	33	67	0	100	33	67	0	100	50	50	33	67	50	50	33	67	50	50	33	67	24,5	75,5	
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	100	0	0	100	0	100	15,8	84,2	
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	14	5	60	40	0	100	0	100	60	40	0	100	0	100	0	100	60	40	0	100	0	100	23,7	76,3	
TALENTO HUMANO	9	3	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	10,5	89,5	
FOMENTO PRODUCTIVO	18	6	66	34	0	100	0	100	66	34	0	100	0	100	0	100	66	34	0	100	0	100	24,6	75,4	
GESTIÓN AMBIENTAL	14	5	20	80	0	100	0	100	0	100	80	20	20	80	0	100	100	0	20	80	20	80	25,3	74,7	
ADMINISTRATIVA	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	50	50	0	100	100	0	0	100	0	100	17,7	82,3	
DIRECCIÓN FINANCIERA	24	8	30	70	50	50	30	70	20	80	40	60	30	70	0	100	60	40	60	40	0	100	32,1	67,9	
OBRAS PÚBLICAS	20	7	39	61	17	83	22	78	28	72	39	61	30	70	15	85	44	57	41	59	17	82,6	30,8	69,2	
RIEGO Y DRENAJE	19	6	8	92	0	100	8	92	0	100	42	58	17	83	0	100	17	83	33	67	0	100	16,2	83,8	
FISCALIZACIÓN	11	4	50	50	0	100	0	100	75	25	25	75	25	75	0	100	50	50	0	100	0	100	23,7	76,3	
COMUNICACIÓN	6	2	0	100	0	100	50	50	50	50	50	50	0	100	50	50	50	50	50	50	50	50	32,4	67,6	
LEGAL	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	50	50	0	100	50	50	0	100	0	100	15,1	84,9	
DESARROLLO HUMANO	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	100	0	0	100	0	100	0	100	100	0	100	0	100	31,6	68,4
COMPRAS PÚBLICAS	7	2	50	50	50	50	50	50	0	100	100	0	100	0	0	100	100	0	60	0	0	100	42,1	55,8	
ZONA SUBTROPICAL	5	2	50	50	50	50	0	100	0	100	50	50	100	0	0	100	100	0	0	100	100	0	39,1	60,9	
CÓDIGO DEL TRABAJO	184	62	32	68	17	83	10	90	29	71	30	70	27	73	0	100	75	25	20	80	0	100	24,814	75,186	
	398	135	26,5	73,5	9,3	90,7	15,2	84,8	17,2	82,8	40,9	59,1	29,2	70,8	6,4	93,6	57,2	42,8	23,6	74,2	18,9	81,1	25,2	74,6	

Elaborado por: El Autor

Tabla 17

Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Ruido en los puestos de trabajo

DIRECCIÓN DEL G.A.D.	Personal expuesto		Existe presencia de ruido en el ambiente de trabajo que produzca molestias para el desarrollo de su actividad?		Existen equipos y/o máquinas que producen ruidos por golpeteo?		En varios momentos de su jornada de trabajo se presentan ruidos que se filtran desde el exterior?		El ruido le obliga continuamente a levantar la voz cuando conversa con personas incluso a medio metro de distancia?		Considera que el ruido que se presenta en su actividad laboral le es muy molesto?		Hay máquinas, equipos que generan ruidos con niveles molestos que impiden la concentración en sus actividades?		Considera que podría tener una disminución en su capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en su puesto de trabajo?		Una vez finalizada la jornada laboral, en ocasiones ha presentado una pérdida temporal de la audición?		De los siguientes problemas, cuál considera está presente en su persona debido a la exposición de potenciales ruidos al trabajo?: Dificultad para dormir o trastornos del sueño (Insomnio)		De los siguientes problemas, cuál considera está presente en su persona debido a la exposición de potenciales ruidos al trabajo?: Estrés		De los siguientes problemas, cuál considera está presente en su persona debido a la exposición de potenciales ruidos al trabajo?: Fatiga		De los siguientes problemas, cuál considera está presente en su persona debido a la exposición de potenciales ruidos al trabajo?: Efectos sobre el rendimiento laboral		TOTAL			
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	30	10	0	100	36	64	27	73	18	82	9	91	36	64	9	91	9	91	9	91	45	55	0	100	9	91	17,3	82,8		
SECRETARÍA GENERAL	7	2	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	8,3	91,7
PREFECTURA	10	3	25	75	0	100	25	75	25	75	25	75	0	100	0	100	0	100	25	75	25	75	0	100	0	100	12,5	87,5		
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y DE INFORMACIÓN	5	2	50	50	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	12,5	87,5		
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	14	5	20	80	0	100	40	60	0	100	0	100	0	100	20	80	0	100	20	80	20	80	0	100	0	100	10,0	90,0		
TALENTO HUMANO	9	3	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0,0	100,0		
FOMENTO PRODUCTIVO	18	6	20	80	0	100	40	60	0	100	0	100	0	100	20	80	0	100	20	80	20	80	0	100	0	100	10,0	90,0		
GESTIÓN AMBIENTAL	14	5	20	80	0	100	80	20	0	100	0	100	0	100	20	80	0	100	0	100	60	40	0	100	0	100	15,0	85,0		
ADMINISTRATIVA	5	2	0	100	0	100	100	0	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	16,7	83,3		
DIRECCIÓN FINANCIERA	24	8	40	60	10	90	40	60	0	100	30	70	20	80	10	90	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	16,7	83,3		
OBRAS PÚBLICAS	20	7	68	31,8	65	34,8	72	28	55	46	60	40	54	46	53	47	37	63	37	63	73	27	74	26	68	32	59,7	40,3		
RIEGO Y DRENAJE	19	6	50	50	8	91,7	58	42	17	83	17	83	17	83	17	83	8	92	75	25	8	92	8	92	0	100	23,6	76,4		
FISCALIZACIÓN	11	4	0	100	0	100	50	50	25	75	25	75	0	100	25	75	0	100	0	100	25	75	0	100	0	100	12,5	87,5		
COMUNICACIÓN	6	2	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	8,3	91,7		
LEGAL	5	2	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	8,3	91,7		
DESARROLLO HUMANO	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0,0	100,0		
COMPRAS PÚBLICAS	7	2	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	8,3	91,7		
ZONA SUBTROPICAL	5	2	100	0	100	0	0	100	100	0	0	100	0	100	100	0	0	100	100	0	100	0	100	0	100	0	66,7	33,3		
CÓDIGO DEL TRABAJO	184	62	45,2	54,8	25,1	74,9	61,5	38,5	18,2	82	36,1	64	27,8	72	21,1	79	12,3	88	36,5	64	44,1	56	48,9	51	47	53	35,3	64,7		
	398	135,1	25	75,4	12	87,8	41	59,3	13	87	9	91	10	90	18	82	3	97	16	84	35	65	13	87	10	90	17,0	83,0		

Elaborado por: El Autor

Tabla 18

Resultados de aplicación de encuestas para identificar peligros de Temperaturas altas o bajas por dependencia

DIRECCIÓN DEL G.A.D.	Personal expuesto	n	Generalmente existe presencia de calor en su puesto de trabajo?		Generalmente existe presencia de frío en su puesto de trabajo?		Considera que su puesto de trabajo existe presencia de humedad?		Se produce cambios frecuentes y bruscos de temperatura?		Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para su salud?		Se realizan trabajos con radiación intensa?		Se realizan actividades con sobre esfuerzo físico intenso en presencia de temperaturas elevadas?		Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para su puesto de trabajo?		Se trabaja en cuartos muy frios?	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	30	10	30	64	70	30	20	80	30	70	10	90	0	100	20	80	10	90	60	40
SECRETARÍA GENERAL	7	2	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
PREFECTURA	10	3	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	10	90	50	50
SERVICIOS TECNOLOGICOS Y DE INFORMACIÓN	5	2	100	0	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	14	5	0	100	100	0	20	80	40	60	0	100	0	100	20	80	20	80	40	60
TALENTO HUMANO	9	3	0	100	100	0	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
FOMENTO PRODUCTIVO	18	6	0	100	100	0	20	80	40	60	0	100	0	100	20	80	12	88	40	60
GESTIÓN AMBIENTAL	14	5	20	80	80	20	20	80	20	80	20	80	0	100	20	80	20	80	20	80
ADMINISTRATIVA	5	2	50	50	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	50	50	0	100	50	50
DIRECCIÓN FINANCIERA	24	8	20	80	90	10	10	90	40	60	0	100	0	100	0	100	12	88	50	50
OBRAS PÚBLICAS	20	7	6	94	94	6	56	44	82	19	21	79	25	75	56	44	5	95	35	65
RIEGO Y DRENAJE	19	6	17	83	58	42	25	75	42	58	8	92	0	100	42	58	6	94	42	58
FISCALIZACIÓN	11	4	0	100	75	25	0	100	75	25	0	100	0	100	25	75	25	75	25	75
COMUNICACIÓN	6	2	50	50	100	0	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50
LEGAL	5	2	50	50	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50
DESARROLLO HUMANO	5	2	100	0	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100
COMPRAS PÚBLICAS	7	2	20	80	90	10	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50
ZONA SUBTROPICAL	5	2	6	94	94	6	50	50	100	0	50	50	50	50	50	50	50	50	0	100
CÓDIGO DEL TRABAJO	184	62	46	55	61	39	36	64	59	41	13	87	21	79	50	50	25	75	44	56
	398	135	26,0	73,7	61,2	38,8	12,3	87,7	39,9	60,1	6,1	93,9	4,2	95,8	19,6	80,4	9,4	90,6	31,2	68,8

Elaborado por: El Autor

Tabla 18. (continuación)

DIRECCIÓN DEL G.A.D.	Personal expuesto	n	Cuando se ha realizado chequeos médicos, se han identificado enfermedades relacionadas con temperaturas altas o bajas debidas al trabajo que desempeña?																PRESENCIA DE CALOR		PRESENCIA DE FRIO	
			En situación de frío, la ropa de trabajo no proporciona el abrigo necesario?		Regularmente ha presentado síntomas de sobrecarga física (mareos, deshidratación, desfallecimientos, etc.)?		Regularmente ha presentado síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, piel amortada, resfriados, etc.)?		relacionadas con temperaturas altas o bajas debidas al trabajo que desempeña?		Se presentan corrientes fuertes de aire en el lugar de trabajo?		En su puesto de trabajo hay equipos o máquinas generadoras de calor o frío intenso?		TOTAL		SI	NO	SI	NO		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	30	10	30	70	20	80	30	70	20	80	20	80	0	100	25	75	23	75	48	53		
SECRETARÍA GENERAL	7	2	100	0	0	100	0	100	50	50	0	100	0	100	13	87	0	100	38	63		
PREFECTURA	10	3	0	100	33	67	33	67	33	67	0	100	0	100	11	89	0	100	21	79		
SERVICIOS TECNOLOGICOS Y DE INFORMACIÓN	5	2	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	50	50	10	90	33	67	0	100		
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	14	5	20	80	0	100	40	60	0	100	40	60	0	100	23	77	13	87	50	50		
TALENTO HUMANO	9	3	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	7	93	0	100	25	75		
FOMENTO PRODUCTIVO	18	6	20	80	0	100	40	60	0	100	40	60	0	100	22	78	13	87	50	50		
GESTIÓN AMBIENTAL	14	5	40	40	20	80	20	80	20	80	20	80	0	100	23	76	20	80	40	60		
ADMINISTRATIVA	5	2	50	50	50	50	0	100	0	100	50	50	0	100	23	77	33	67	25	75		
DIRECCIÓN FINANCIERA	24	8	40	60	24	76	60	40	70	30	50	50	0	100	31	69	20	80	60	40		
OBRAS PÚBLICAS	20	7	33	67	46	54	59	42	58	42	81	19	4	96	44	56	36	64	55	45		
RIEGO Y DRENAJE	19	6	8	92	8	92	0	100	8	92	33	67	8	92	20	80	22	78	27	73		
FISCALIZACIÓN	11	4	25	75	25	75	25	75	25	75	50	50	0	100	25	75	25	75	38	63		
COMUNICACIÓN	6	2	50	50	0	100	50	50	0	100	0	100	0	100	23	77	33	67	63	38		
LEGAL	5	2	50	40	0	100	0	100	50	50	100	0	0	100	23	76	33	67	25	75		
DESARROLLO HUMANO	5	2	0	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	0	20	73	50	50	0	100		
COMPRAS PÚBLICAS	7	2	0	100	0	100	50	50	50	50	50	50	0	100	24	76	23	77	48	53		
ZONA SUBTROPICAL	5	2	0	100	50	50	0	100	50	50	50	50	50	50	43	57	52	48	24	76		
CÓDIGO DEL TRABAJO	184	62	50	56	62	38	62	38	58	42	74	26	0	99	44	57	39	61	54	46		
	398	135	26	72	15	79	23	77	24	76	32	68	12	88	23	77	26	74	35	65		

Elaborado por: El Autor

Tabla 19

*Resultados en porcentaje de la presencia de factores físicos en las dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi*

	TEMPERATURAS		TEMPERATURAS		ILUMINACIÓN	VENTILACIÓN	RADIACIÓN	HUMEDAD
	RUIDO	ALTAS	ABATIDAS					
PATRONATO PROVINCIAL DE AMPARO SOCIAL DE COTOPAXI	17,3	23,3	47,5	21,8	10	0	20	
SECRETARÍA GENERAL	8,3	0,0	37,5	27,2	0	0	0	
PREFECTURA	12,5	0,0	20,8	24,5	10	0	0	
SERVICIOS TECNOLOGICOS Y DE INFORMACIÓN	12,5	33,3	0,0	15,8	0	0	0	
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	10,0	13,3	50,0	23,7	20	0	20	
TALENTO HUMANO	0,0	0,0	25,0	10,5	0	0	0	
FOMENTO PRODUCTIVO	10,0	13,3	50,0	24,6	12	0	20	
GESTIÓN AMBIENTAL	15,0	20,0	40,0	25,3	20	0	20	
ADMINISTRATIVA	16,7	33,3	25,0	17,7	0	0	0	
DIRECCIÓN FINANCIERA	16,7	20,0	60,0	32,1	12	0	10	
OBRAS PÚBLICAS	59,7	36,0	55,2	30,8	5	25	56	
RIEGO Y DRENAJE	23,6	22,2	27,1	16,2	6	0	25	
FISCALIZACIÓN	12,5	25,0	37,5	23,7	25	0	0	
COMUNICACIÓN	8,3	33,3	62,5	32,4	0	0	0	
LEGAL	8,3	33,3	25,0	15,1	0	0	0	
DESARROLLO HUMANO	0,0	50,0	0,0	31,6	0	0	0	
COMPRAS PÚBLICAS	8,3	23,3	47,5	42,1	0	0	0	
ZONA SUBTROPICAL	66,7	51,9	23,6	39,1	50	50	50	
CÓDIGO DEL TRABAJO	35,3	39,1	54,3	24,8	25	21	36	
	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>36,2</b>	<b>23,7</b>	<b>10,3</b>	<b>5,0</b>	<b>12,3</b>	

*Elaborado por: El Autor*

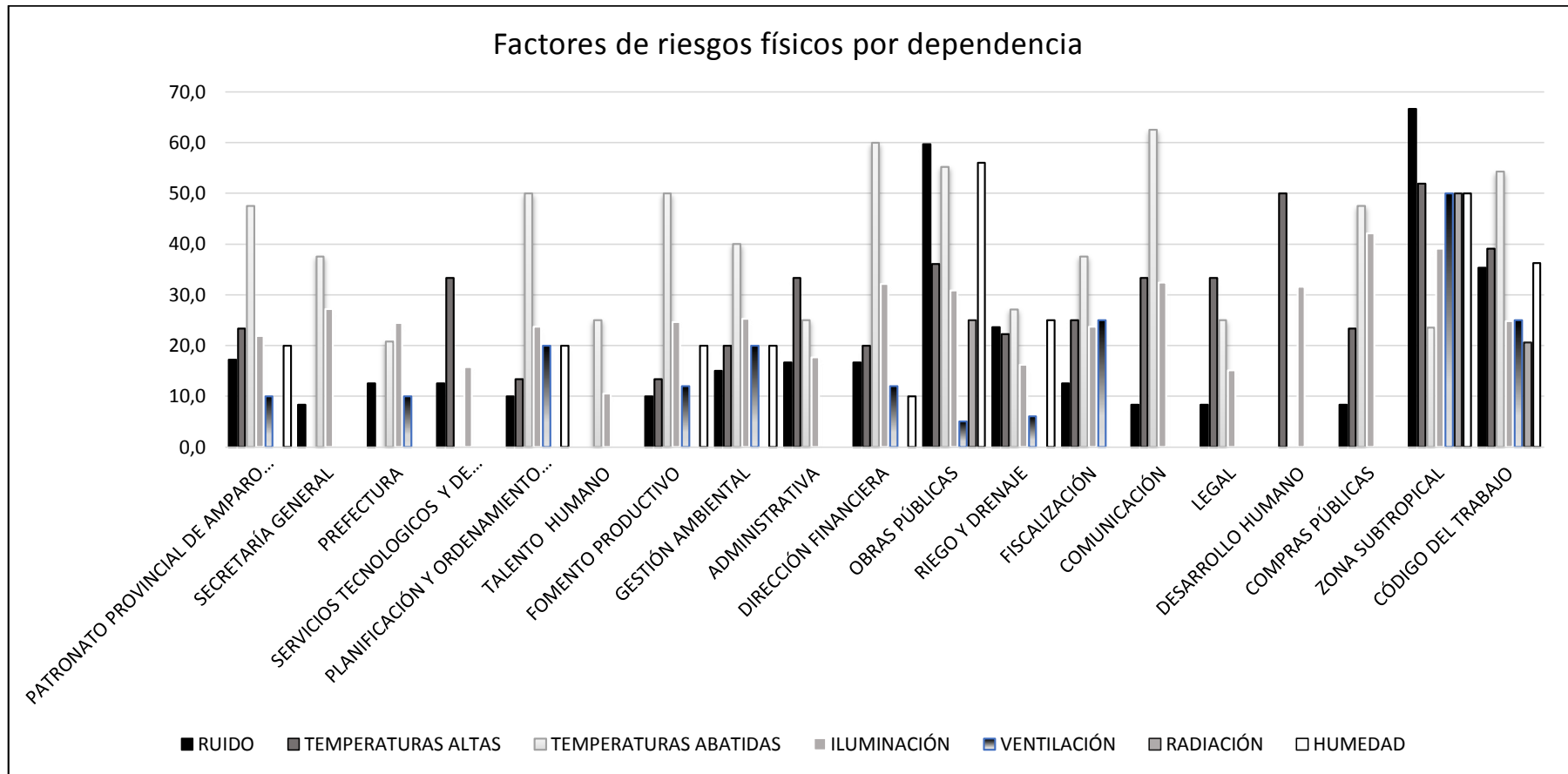


Figura 7. Resumen presencia de factores de riesgos físicos por dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotacachi año 2015.

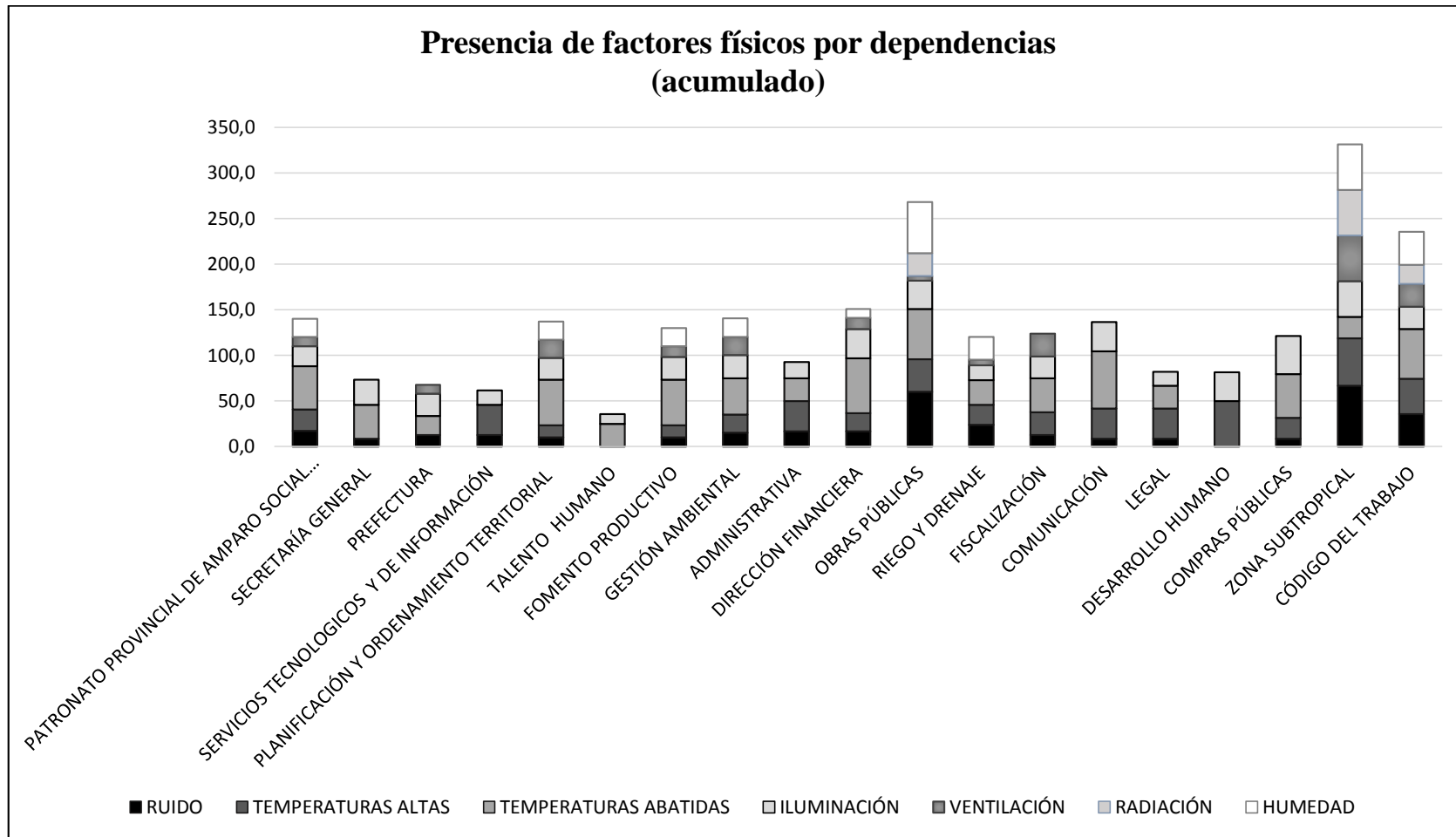
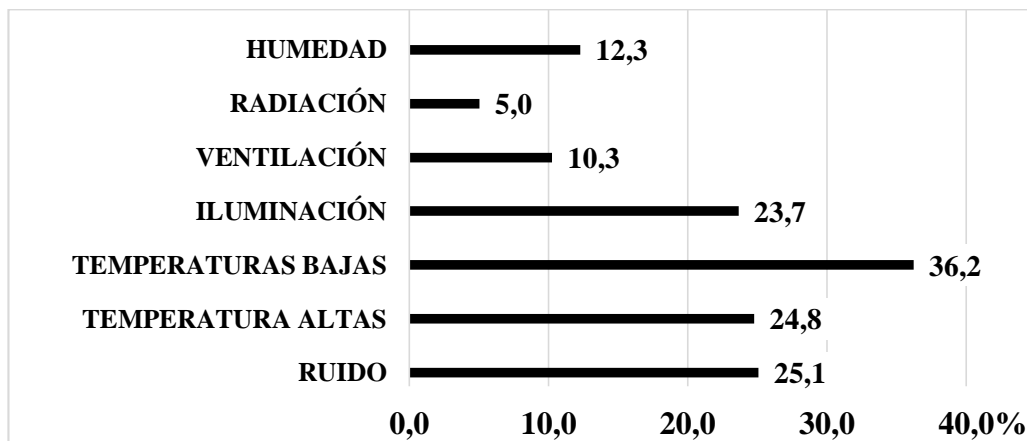


Figura 8. Resumen presencia de factores de riesgos físicos acumulados por dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotacachi año 2015.

De la Tabla resumen 19 se puede evidenciar que los factores presentes más significativos en las Dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi son en su orden las temperaturas abatidas o bajas con un 36,2 % de presencia según las respuestas del personal de todas las dependencias, luego tenemos la presencia de ruido con el 25,1 %, las temperaturas altas con 24,8 %, y también dentro de las más representativas están los problemas de iluminación con 23,6 %; estos resultados de las encuestas pueden deberse fundamentalmente a la sensación térmica debido a las condiciones climáticas de la ciudad más que a situaciones de condiciones extremas del ambiente laboral.



*Figura 9.* Factores de riesgo con potencial de generación de daños a la salud.

En cuanto al ruido fundamentalmente se requiere identificar cuáles son los puestos de trabajo con presencia de este factor y principalmente cuáles son las fuentes que están generando niveles de ruido y en qué medida se están presentando, en cuanto a los problemas de iluminación necesitamos identificar a que se debe esta problemática, si por mal selección de las fuentes de iluminación o a una mala distribución de las lámparas con un mal aprovechamiento de la luz natural, los otros factores no se presentan con una incidencia significativa de acuerdo al criterio del personal pero no las debemos descuidar.

En la figura 7 se puede observar que la Zona Subtropical, Obras Públicas, el personal que pertenece al Código de Trabajo, Dirección Financiera y Gestión Ambiental, son las Dependencias con mayor presencia de factores de Riesgos Físicos y su personal puede estar ya afectado a su salud. En la figura 8 y 9 se confirma lo indicado y se puede distinguir que los factores que más aporta con peligros a la organización son: Temperaturas bajas o abatidas en correlación a la humedad con 36,2%, el ruido 25,1%, temperaturas altas 24,8%, e Iluminación con 23,7%, de las cuales se explicó anteriormente su análisis y que requiere la confirmación de en qué medida están presentes.

Por esta razón, es importante en la siguiente etapa recabar mayor información con una identificación de los peligros en todas las dependencias, con lo cual se podrá confirmar o no el criterio del personal encuestado, esto para evidenciar técnicamente la presencia de factores de riesgos físicos y poder en base a esta información adoptar las medidas de control más apropiadas, por lo cual, en la siguiente etapa valiéndonos de la matriz de identificación de peligros establecida por el Ministerio de Relaciones Laborales de nuestro País (2011) procederemos a visitar cada una de las dependencias del G.A.D. identificando y verificando mediante la observación directa y entrevistas al personal, la presencia de los factores indicados u otros no evidenciados en la etapa anterior.

**3.1.1 Identificación de Peligros.-** Se aplicó la matriz de identificación de peligros propuesto por el Ministerio de Relaciones Laborales (2011) relacionados al Ruido, Iluminación, vibraciones, temperaturas extremas, humedad y radiaciones, mediante la observación y conversación directa con los involucrados en cada puesto de trabajo y teniendo como información base los resultados de las

encuestas aplicadas en la etapa anterior se utilizó el formato descrito en el Capítulo 2 Tabla 6, los resultados clasificados por departamentos y puestos de trabajo se detallan en las siguientes Tablas:

Tabla 20

*Identificación de factores de riesgos físicos en G.A.D.P.C. planta baja*

INFORMACIÓN GENERAL		POSIBLES IMPACTOS			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	AMBIENTE PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>PLANTA BAJA</b>														
<b>ADMINISTRACIÓN G.A.D.</b>														
	<b>DIRECCIÓN DE RIEGO Y DRENAJE</b>	Ofic. Dirección	X					X	X					
		Secretaría	X					X						
		Técnicos	X					X	X					
		Técnicos de Producción	X					X						
	<b>ARCHIVO</b>	Oficina	X					X						
		Archivo	X					X						
		Cocina												
	<b>DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Dirección	X					X						
		Secretaría	X					X						
		Técnicos	X					X						
	<b>UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	Dirección												
		Técnico												
	<b>DIRECCIÓN DE FOMENTO PRODUCTIVO</b>	Dirección												
		Secretaría	X					X						
		Técnico	X					X	X					
		Sala de reuniones	X					X	X					
		Bodega 1	X					X						
		Bodega 2	X					X						
	<b>SECRETARÍA DE GESTIÓN DE COMUNICACIÓN</b>	Dirección	X						X					
		Edición y Producción	X					X	X					
		Diseño y comunicación	X					X	X					
		Bodega	X											
	<b>COORDINACIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN</b>	Dirección	X					X						
		Recepción	X					X		X				
		Técnico	X					X						
		Bodega	X					X						

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 21

*Identificación de factores de riesgos físicos en G.A.D.P.C. primera planta*

INFORMACIÓN GENERAL		POSIBLES IMPACTOS			FACTORES FISICOS										
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>PRIMERA PLANTA</b>															
<b>ADMINISTRACIÓN G.A.D.</b>															
	<b>DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO</b>			X				X	X						
	<b>DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA</b>			X					X						
	<b>GSTI</b>			X				X							
	<b>FISCALIZACIÓN</b>	Dirección		X					X						
		Secretaría		X					X						
		Fiscalizadores		X				X	X						
	<b>DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS</b>	Dirección		X				X							
		Secretaría		X				X							
		Técnicos		X				X							
		Planos		X				X							
	<b>NOMINAS</b>			X				X							
	<b>CONTABILIDAD</b>			X				X	X						
	<b>UNIDAD DE PRESUPUESTO INVENTARIOS</b>			X				X							
	<b>DIRECCIÓN FINANCIERA</b>	Dirección		X				X							
		Secretaría		X					X						

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 22

*Identificación de factores de riesgos físicos en G.A.D.P.C. segunda planta*

INFORMACIÓN GENERAL			POSIBLES IMPACTOS			FACTORES FISICOS								
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	AMBIENTE PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>SEGUNDA PLANTA</b>														
<b>ADMINISTRACIÓN G.A.D.</b>														
<b>PREFECTURA</b>		Ofic. Prefectura	X		X		X							
		Secretaría	X					X	X					
		Sala de reuniones	X					X	X					
<b>VICEPREFECTURA</b>		Ofic. Vice Prefectura	X					X						
		Secretaría	X			X	X							
		Asesor	X			X	X							
		Sala de reuniones	X					X						X
<b>PROCURADURÍA</b>		Procurador	X					X						
		Subprocuraduría	X					X						
		Patrocinio legal	X					X						
		Secretaría	X			X		X						
<b>SECRETARÍA GENERAL</b>		Secretaría General	X			X	X							
		Dirección de Secretaría	X			X	X							
<b>AUDITORÍA INTERNA</b>			X			X	X							
<b>TESORERÍA</b>			X				X							
<b>SALÓN AUDITORIO</b>			X											X

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 23

*Identificación de factores de riesgos físicos G.A.D.P.C. Patronato de Amparo Social*

Información General			FACTORES FISICOS											
AREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	POSIBLES IMPACTOS			Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad
			AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD									
<b>PLANTA BAJA</b>														
HOSPITAL ELOY ALFARO														
	Post. Operatorio			X		X			X	X				
	Reparación y mantenimiento			X				X						
	Optometría:	Sala de espera		X			X	X						
	Dirección:	Optometría		X			X							
		Dirección		X			X	X						
		Información		X			X		X					
		Estadística		X			X	X						
	Consulta General:	Sala de espera		X			X	X						
		Oftalmología		X			X	X						
		Enfermería		X			X							
		Clinico 4		X			X	X						
		Consulta 1		X			X							
	Farmacia:	Farmacia		X			X	X						
		Recepción		X			X	X						
		Bodega		X			X	X						
	Laboatorio 1:	Reactivo		X			X	X						
		Toma de muestras		X			X	X						
		Sala de espera		X			X	X						
	Admisión			X			X	X						
	Bodega			X			X	X						
	Cocina			X				X						
<b>PRIMERA PLANTA</b>														
ADMINISTRACIÓN														
	Recepción			X			X	X						
	Información			X			X	X						
	Presidencia:	Presidencia		X			X	X						
		Coordinación		X			X	X						
		Cafetería		X			X	X						
		Sala de reuniones		X			X	X						
HOSPITAL ELOY ALFARO														
	Farmacia			X			X	X						
	Acupuntura:	Hombres		X				X						
		Mujeres		X				X						
	Baños:	Hombres		X				X						
		Mujeres		X				X						
	Hospitalización:	Mujeres		X			X	X						
		Hombres		X			X	X						
	Utilería			X				X						
	Caja			X			X	X						
	Vestidores			X				X						
	Unidad de educación e Internado			X			X	X						
	Bodega			X			X							
	Medicina general			X			X	X						
	Enfermería			X			X	X						
	Trabajadora social			X			X	X						
	Odontología			X			X		X	X				
	Contabilidad			X			X	X					X	
	Área técnica			X			X	X					X	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 24

*Identificación de factores de riesgos físicos en Talleres de Obras Públicas*

INFORMACIÓN GENERAL			POSIBLES IMPACTOS			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromaagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>TALLERES DE OBRAS PÚBLICAS</b>															
ASISTENCIA DE TALLER	Jefe de taller		X				X	X		X					
	Supervisor asistente de taller		X				X	X		X					
	Secretaria		X				X	X		X					
ÁREA TÉCNICA	Técnico		X				X		X	X					
TALLERES	Taller		X				X	X		X			X		
	Vestidores		X				X	X							
	Bodega		X				X	X							
	Puesto de reparación (Mecánico)		X	X			X			X					
Mecánico Soldador			X	X		X				X			X		
BODEGA DE HERRAMIENTAS	Oficina de Bodega		X					X		X					
	Bodega Herramientas		X					X							
BODEGA	Bodega		X				X	X							X
	Jefe de Bodega 2		X				X			X					
	Oficina 5		X					X		X					
	Oficina 4		X						X						
	Oficina 3		X			X			X						

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 25

*Identificación de factores de riesgos físicos en Obras Públicas Zona Subtropical*

INFORMACIÓN GENERAL			POSIBLES IMPACTOS												
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
PLANTA BAJA															
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS															
DIRECCIÓN ZONA SUTROPICAL															
		Dirección		X		X		X							
		Secretaría		X		X			X	X					X
EQUIPO CAMINERO															
		Cargadoras	X	X	X	X				X	X			X	X
		Compresores	X	X	X		X			X	X			X	
		Excavadoras	X	X	X	X				X	X			X	X
		Minicargadoras	X	X	X										
		Motoniveladoras	X	X	X	X				X	X				X
		Plataforma	X	X	X										
		Retroexcavadora	X	X	X	X				X	X			X	X
		Rodillos	X	X	X	X				X	X				X
		Tanqueros	X	X	X										
		Tractocamión	X	X	X										
		Tractores	X	X	X	X					X				X
		Volquetes	X	X	X									X	

*Elaborado por: El Autor.*

La identificación de peligros se la realizó para detectar los factores de riesgos físicos que están presentes en los diferentes puestos de trabajo y también para confirmar los factores de riesgos identificados por el personal en la aplicación de la encuesta, fruto de lo cual se encontraron los siguientes resultados:

Se confirmaron la presencia de los factores de riesgos ya identificados en las encuestas, así como se evidenciaron problemas de condiciones de riesgos de iluminación tanto excesiva como deficiente en varios puestos de trabajo, varios de los cuales no fueron alertados en forma específica en la encuesta, pero se confirmó la inconformidad en cuanto a iluminación preferentemente deficiente, esto debido

a la mala disposición de las lámparas generando la presencia de sombras, en varios puestos de trabajo que se encuentran junto a la ventana se detectó también reflejos en principalmente las pantallas de computadores de trabajo, los cuales pueden estar generando deslumbramientos con excesos de iluminación, esto fundamentalmente en toda la parte administrativa del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi así como en el Patronato.

En cuanto a la presencia de Ruido en la Dirección de Coordinación de Tecnología de la información se pueden sentir molestias por el ruido proveniente principalmente de la calle y que se filtra a través de las ventanas, de igual manera, esto sucede en la Dirección de Obras Públicas, en este caso el peligro de disminución o pérdida de la audición se debe a la exposición de los trabajadores a condiciones de ruido debido a las labores con equipo caminero pesado o herramientas como martillos neumáticos que es el puesto de trabajo más crítico y que requiere un mejor análisis de la tarea con la correspondiente medición de ruido y vibraciones para determinar en qué medida es crítico esta actividad, en Talleres también existe la presencia de ruido debido al trabajo con motores de los diferentes equipos camineros que requieren mantenimiento, la actividad de soldar también debe estar generando problemas por ruido al trabajador encargado de esta actividad así como al resto de personal del taller, en la Zona Subtropical también se identificó la presencia molestias de ruido en las oficinas administrativas, esto debido a que principalmente los vehículos y maquinaria se estacionan junto a estas dependencias administrativas, pero es por cortos períodos de tiempo aproximadamente (20 min) mientras se dispone las ordenes de trabajo del personal.

El mayor inconveniente, relacionándolo con los resultados de las encuestas puede estar en que varias oficinas de la parte administrativa son en muchas ocasiones cerradas sin ventanas suficientes, limitando así el uso de la iluminación natural.

En cuanto a las condiciones de temperaturas extremas, no se pudo identificar problemas significativos en toda el área administrativa, pero si en las actividades con el equipo caminero donde las temperaturas al interior de las cabinas de mando pueden estar llegando a niveles de cuidado, tomando en cuenta que este tipo de actividad se la realiza en condiciones de temperaturas ambientales altas o bajas de acuerdo a la zona en la que deban realizar este tipo de trabajo. En cuanto a las quejas fundamentalmente relacionadas al frio, estas pueden deberse a que muchas oficinas se encuentran hacia el interior de las edificaciones, pisos de materiales fríos, y fundamentalmente el clima frio por excelencia de la ciudad de Latacunga, pero el frio presente no se debe a la generada por equipos o cuartos refrigerados de algún proceso productivo que contempla principalmente este factor.

También se identificaron peligros de radiaciones no ionizantes en la actividad de soldar esto en el Taller de mantenimiento y vibraciones en el equipo caminero de Obras Públicas y fundamentalmente en el uso del martillo neumático en el proceso de perforación de Obras Públicas, en los cuales su personal no dispone de ningún tipo de protección personal proporcionado por la administración.

### **3.1.2 Evaluación cualitativa de factores de riesgos**

Una vez identificados los peligros se evalúan los factores de riesgos físicos encontrados: iluminación, ruido, temperaturas extremas, vibraciones, humedad, ventilación; se evaluarán los diferentes factores indicados, para esto se aplicó la

metodología indicada en el punto 2.6, en la Tabla 26 se establece la evaluación realizada como ejemplo de la aplicación a cada proceso y que por ser muy extensos en este documento no se los incluye a todos.

El propósito de esta primera evaluación cualitativa es seleccionar los factores de riesgos más significativos que pudieren estar generando accidentes y/o enfermedades debidos al trabajo que desempeñan para el G.A.D. Provincial de Cotopaxi, es decir el propósito es evitar dedicar recursos innecesarios en la medición de factores de riesgos moderados y priorizar exclusivamente la medición de los factores evaluados como importantes e intolerables.

Para lo cual, aplicando lo establecido en el punto 2.6.1 del Capítulo 2, se evaluaron los criterios: Probabilidad de ocurrencia del daño (alta, media o baja), gravedad del daño (ligeramente dañino, medianamente y extremadamente dañino) y la vulnerabilidad o nivel de gestión (mediana, incipiente o ninguna gestión) en relación a las acciones adoptadas en seguridad por parte de la Organización, lo cual también nos dará un indicador del nivel general de la gestión de riesgos aplicada hasta el momento por el G.A.D. Provincial de Cotopaxi.

Una vez evaluado los tres criterios, se definirá la estimación del riesgo y se priorizará su tratamiento, para lo cual, los riesgos importantes e intolerables serán los que pasen a la siguiente etapa que es la medición de estos factores.

En la Tabla 26 se presenta un ejemplo, por ser tablas bastante extensas de la forma de cualificación de cada factor identificado en las etapas previas, esto se realizó en cada dependencia y puesto de trabajo; en las tablas 27 a la 33 se evidencian los resultados de esta evaluación de igual forma agrupada por dependencia y puesto de trabajo.

Tabla 26

Evaluación cualitativa de factores de riesgos físicos identificados y por dependencia

ACTIVIDADES DEL PROCESO:	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO									DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA									GESTIÓN SERVICIOS TECNOLÓGICO Y DE LA INFORMACIÓN									FISCALIZACIÓN: Dirección									FISCALIZACIÓN: Secretaría									
	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo						
	BAJA	MEDIA	ALTA	LEGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LEGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LEGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LEGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN							
<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>	1	2	3	1	2	3	1	2	3	<b>1 a</b>	1	2	3	1	2	3	1	2	3	<b>1 a</b>	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	<b>1 a</b>	1	2	3	1	2	3	1	2	3	<b>1 a</b>
1 Temperatura elevada										0										0																									0	
2 Temperatura baja										0										0																									0	
3 Iluminación insuficiente	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			4	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			4	<b>2</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			<b>5</b>															0	
4 Iluminación excesiva	<b>1</b>			<b>2</b>			<b>3</b>			6										0	<b>2</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			<b>5</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>2</b>			<b>4</b>						4	
5 Ruido										0										0																									0	
6 Vibración										0										0																									0	
7 Radiaciones ionizantes										0										0																									0	
8 Radiación no ionizante (UV, IR,										0										0																									0	
9 Humedad										0										0																									0	
10 Ventilación insuficiente (fallas en la										0										0																									0	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 26 (continuación)

ACTIVIDADES DEL PROCESO:		DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS: Dirección									DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS: Secretaría									DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS: Técnicos									DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS: Sala de Planos									NÓMINAS												
		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			Estimación del Riesgo									
RIESGOS	RIESGOS IDENTIFICADOS	BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN		BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1 a	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1 a	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1 a	1	2	3	1	2	3	1 a
	1							0			0							0			0							0												0							0			
	2							0			0							0			0							0															0				0			
	3		2		1			2	5	2	5	2		1			2	5	1		1			2	4			3	2		3	8	2		2		2	2		6				6						
	4							0			0							0			0							0															0				0			
	5							0			0							0			0							0															0				0			
	6							0			0							0			0							0															0				0			
	7							0			0							0			0							0															0				0			
	8							0			0							0			0							0															0				0			
	9							0			0							0			0							0															0				0			
	10							0			0							0			0							0															0				0			

Elaborado por: El Autor.

Tabla 27

Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. Administración planta baja

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallos en la renovación de aire)
ADMINISTRACIÓN G.A.D.	DIRECCIÓN DE RIEGO Y DRENAJE	Ofic. Dirección	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Técnicos	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
	ARCHIVO	Técnicos de Producción	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Oficina	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Archivo	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL	Cocina	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
		Dirección	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Técnicos	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
		Dirección	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
		Técnico	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	DIRECCIÓN DE FOMENTO PRODUCTIVO	Dirección	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
		Técnico	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Sala de reuniones	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Bodega 1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
		Bodega 2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
	SECRETARÍA DE GESTIÓN DE COMUNICACIÓN	Dirección	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
		Edición y Producción	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		Diseño y comunicación	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	COORDINACIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN	Dirección	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
		Recepción	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0
Técnico		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
		Bodega	0	0	5	0	0	0	0	0	0	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 28

*Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. Administración primera planta*

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES FÍSICOS										
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS / DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
ADMINISTRACIÓN G.A.D.												
	DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO		0	0	4	6	0	0	0	0	0	0
	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	GESTIÓN SERVICIOS TECNOLÓGICO Y DE LA INFORMACIÓN FISCALIZACIÓN		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Dirección	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
		Fiscalizadores	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0
	DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Técnicos	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Planos	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
	NÓMINAS		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
	CONTABILIDAD		0	0	5	6	0	0	0	0	0	0
	UNIDAD DE PRESUPUESTO		0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	INVENTARIOS		0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	DIRECCIÓN FINANCIERA		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

*Elaborado por:* El Autor.

Tabla 29

*Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C Administración segunda planta*

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAME NTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
ADMINISTRACIÓN G.A.D.												
PREFECTURA		Ofic. Prefectura	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0
		Sala de reuniones	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
VICEPREFECTURA		Ofic. Vice Prefectura	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
		Asesor	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
		Sala de reuniones	0	0	6	0	0	0	0	0	0	3
PROCURADURÍA		Procurador	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		Subprocuraduría	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		Patrocinio legal	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
		Secretaría	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SECRETARÍA GENERAL		Secretaría General	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
		Dirección de Secretaría	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
AUDITORÍA INTERNA			0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
TESORERÍA			0	0	5	6	0	0	0	0	0	0
SALÓN AUDITORIO			0	0	3	0	0	0	0	0	0	6

*Elaborado por:* El Autor.

Tabla 30

Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. Patronato planta baja

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
			<b>PATRONATO PLANTA BAJA</b>									
	Post. Operatorio		4	0	0	6	6	0	0	0	0	0
	Reparación y mantenimiento		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	Optometría		0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dirección del Hospital		0	5	7	0	0	0	0	0	0	0
	Consulta General:	Sala de espera	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0
		Oftalmología	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
		Enfermería	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
		Clinico 4	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0
		Consulta 1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Farmacia:	Farmacia	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
		Recepción	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
		Bodega	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
	Laboratorio 1:	Reactivo	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Toma de muestras	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
		Sala de espera	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
	Admisión		0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
	Bodega		0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
	Cocina		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: El Autor.

Tabla 31

*Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. Patronato planta alta*

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>ADMINISTRACIÓN</b>												
	Recepción Información		0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
	Presidencia:	Presidencia	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0
		Coordinación	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0
		Cafetería	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0
		Sala de reuniones	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
<b>HOSPITAL ELOY ALFARO</b>												
	Farmacia		0	5	6	0	0	0	0	0	0	0
	Acupuntura:	Hombres	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
		Mujeres	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
	Baños:	Hombres	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
		Mujeres	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
	Hospitalización:	Mujeres	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
		Hombres	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
	Utilería		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
	Caja		0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
	Vestidores		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
	Unidad de educación e Internado		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	Bodega		0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medicina general		0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
	Enfermería		0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
	Trabajadora social		0	4	5	0	0	0	0	0	0	0
	Odontología		0	4	0	4	7	0	0	0	0	0
	Contabilidad		0	4	4	0	4	0	0	0	0	0
	Área técnica		0	4	4	0	4	0	0	0	0	0

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 32

Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. en Talleres de Obras Públicas

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FISICOS									
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
<b>TALLERES DE OBRAS PÚBLICAS</b>												
ASISTENCIA DE TALLER:	Jefe de taller		0	6	6	0	6	0	0	0	0	0
	Supervisor asistente de taller		0	6	6	0	7	0	0	0	0	0
	Secretaria		0	6	6	0	0	0	0	0	0	0
ÁREA TÉCNICA	Técnico		0	7	5	0	7	0	0	0	0	0
TALLERES	Taller		0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vestidores		0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
	Bodega		0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
	Puesto de reparación (Mecánico)		0	5	0	0	9	5	0	0	0	0
	Mecánico Soldador		5	0	0	0	6	0	0	7	0	0
	Oficina de Bodega		0	5	4	0	0	0	0	0	0	0
	Bodega Herramientas		0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
BODEGA	Bodega		0	4	6	0	0	0	0	0	0	0
	Jefe de Bodega 2		0	6	3	0	5	0	0	0	0	0
	Oficina 5		4	0	3	0	3	0	0	0	0	0
	Oficina 4		4	4	3	0	0	0	0	0	0	0
	Oficina 3		5	4	3	0	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: El Autor.

Tabla 33

Estimación cualitativa de riesgos G.A.D.P.C. zona subtropical y O.O.P.P.

INFORMACIÓN GENERAL		RIESGOS FÍSICOS										
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	Humedad	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS												
DIRECCIÓN ZONA SUBTROPICAL	Dirección		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Secretaría		0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
EQUIPO CAMINERO	Cargadoras		8	0	0	0	5	4	0	0	0	6
	Compresores		0	7	0	0	9	9	0	0	0	0
	Excavadoras		4	0	0	0	6	3	0	0	0	3
	Minicargadoras		4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	Motoniveladoras		3	0	0	0	4	4	0	0	0	4
	Plataforma		4	0	0	0	4	3	0	0	0	0
	Retroexcavadora		4	0	0	0	4	3	0	0	0	4
	Rodillos		4	0	0	0	5	5	0	0	0	5
	Tanqueros		4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	Tractocamión		3	0	0	0	3	0	0	0	0	3
	Tractores		3	0	0	0	3	3	0	0	0	4
	Volquetes		4	0	0	0	3	0	0	0	0	0

Elaborado por: El Autor.

De las tablas anteriores podemos resumir que los factores físicos que principalmente requieren pasar a la siguiente etapa de medición son: en la Administración planta baja se requiere medir iluminación específicamente en archivos, dirección, secretaría y técnicos de gestión ambiental; técnico y bodega de fomento productivo; edición y diseño de la secretaría de gestión de la comunicación; bodega de ordenamiento territorial y el ruido presente en recepción solamente es momentáneo debido a una construcción de una edificación junto a esta dependencia y que está a punto de concluir. De la misma manera y por optimización de recursos se seleccionaron en cada dependencia los factores más relevantes con evaluaciones superiores a los 5 puntos y que son en las cuales se procederá a medirlos mediante el uso de instrumentos de medición para evidenciar el grado de criticidad presente y en función a esta situación establecer las medidas de control apropiadas y tomarlas en cuenta en el desarrollo del Manual de procedimientos.

### **3.2 Medición de riesgos físicos**

Con la identificación de los factores de riesgos detallados en las tablas anteriores, se evidencia la presencia de factores de riesgos físicos los cuales se requiere sean medidos para determinar el grado de criticidad de estos potenciales peligros.

#### **3.2.1 Medición del factor de riesgo Iluminación excesiva o deficiente**

Se miden los niveles de iluminación en las dependencias del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, para confirmar técnicamente los problemas de iluminación excesiva o deficiente identificadas en la encuesta y en la matriz de identificación de peligros. Para este propósito se aplicó la metodología y equipo de medición indicada en el Capítulo 2, en la Tabla 34 se detalla el protocolo general de medición de iluminación en el ambiente laboral, los resultados de la medición en lux se

cualificaron como: apropiado, no apropiado e iluminación excesiva, los valores individuales se detallan en las Tablas 35 a la 44.

Tabla 34

*Protocolo para la medición de los niveles de Iluminación por puesto de trabajo*

---

(1) <b>Razón Social:</b> GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI
(2) <b>Dirección:</b> Calle Tarqui N° 507 y Quito
(3) <b>Localidad:</b> Latacunga
(4) <b>Provincia:</b> Cotopaxi
(5) <b>Horarios/Turnos Habituales de Trabajo:</b> De 08h00 a 17h00

---

<b>Datos de la medición</b>		
(6) <b>Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:</b> Luxómetro SPER SCIENTIFIC; Modelo 840020; Serie: Q831431; Resolución: 0,01-0,1-1-10-100		
(7) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 29-12-2014		
(8) <b>Metodología utilizada en la Medición:</b> Se realizarán cuatro (4) mediciones en diferentes puntos representativos del puesto de trabajo, o en el caso de un área, en diferentes puntos representativos del nivel de iluminación, 1 m por encima del piso. En ambos casos, la suma de los cuatro resultados se divide entre cuatro. procedimiento para medición de luz adaptado de la Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte)		
<b>Comparación de las mediciones:</b> Las mediciones promedio se compararan con los requisitos de iluminación para distintas salas y actividades establecidos en la EN 12464-1: 2002 en el punto 5 Inventario de requisitos de iluminación.		
(9) <b>Fecha de la Medición:</b> 22 al 25 de enero del 2015	(10) <b>Hora de Inicio:</b> 08h00	(11) <b>Hora de Finalización:</b> 17h00
(12) <b>Condiciones Atmosféricas:</b> 16 °C de temperatura ambiental y 55% de Humedad Relativa		

---

<b>Documentación que se adjuntará a la medición</b>		
(13) Certificado de Calibración: V-1360-14 ELICROM Cia. Ltda.		
(14) Plano o Croquis del establecimiento.		
(15) Observaciones: Fotografías de las mediciones realizadas en Anexo		

---

.....  
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Elaborado por: El Autor.

Tabla 35

*Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Fomento Productivo*

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición Decreto Ejecutivo 2393 Art. 56. Iluminación, Niveles mínimos	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>GESTIÓN DE FOMENTO Y PRODUCTIVO</b>											
Secretaría	318	258	278	233	271,75	300	Puestos de recepción	0,91	No Apropiado	28,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
<b>Técnicos 3.1</b>											
Puesto 1	757	697	717	672	710,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,42	Apropiado	-210,8	
Puesto 2	451	391	411	366	404,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,81	No Apropiado	95,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 3	471	411	431	386	424,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,85	No Apropiado	75,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 4	481	421	441	396	434,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,87	No Apropiado	65,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
<b>Técnico 3.2</b>											
Puesto 1	451	391	411	366	404,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,81	No Apropiado	95,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>Técnico 3.3</b>											
Puesto 1	352	292	312	267	305,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,61	No Apropiado	194,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	489	429	449	404	442,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,89	No Apropiado	57,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 3	492	432	452	407	445,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,89	No Apropiado	54,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 4	536	476	496	451	489,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,98	No Apropiado	10,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
<b>Técnico 3.4</b>											
Puesto 1	287	227	247	202	240,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,48	No Apropiado	259,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	573	513	533	488	526,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,05	Apropiado	-26,75	
Puesto 3	705	645	665	620	658,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,32	Apropiado	-158,8	
Puesto 4	991	931	951	906	944,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,89	Apropiado	-444,8	Puesto de trabajo se encuentra junto a ventana sin cortina.
<b>Sala de reuniones</b>											
Puestos	640	710	660	535	636,3	500	Salas de conferencias y reuniones	1,27	Apropiado	-136,3	
<b>DIRECCIÓN</b>											
Puesto 1	451	391	411	366	404,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,81	No Apropiado	95,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
<b>Área de servicios</b>											
Bodega	78	18	38	-7	31,75	100	Bodega de materiales	0,32	No Apropiado	68,25	Cambiar de foco incandescente a luminaria tipo lámpara fluorescente
Archivo de documentos	261	201	221	176	214,75	300	Archivo	0,72	No Apropiado	85,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
<b>DESARROLLO HUMANO/U. DE CULTURA Y DEPORTE</b>											
Puesto 1	497	437	457	412	450,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,90	No Apropiado	49,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 2	454	394	414	369	407,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,82	No Apropiado	92,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 3	394	334	354	309	347,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,70	No Apropiado	152,25	Se requiere la reubicación de las luminarias
Puesto 4	853	793	813	768	806,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,61	Apropiado	-306,8	

*Elaborado por: El Autor.*

Tabla 36

Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Riego y Drenaje

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición Decreto Ejecutivo 2393 Art. 56. Iluminación, Niveles mínimos	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento o Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>DIRECCIÓN</b>											
	821	761	781	736	<b>774,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,55	Apropiado	-274,75	El nivel de iluminación alto se debe a que el escritorio se encuentra junto a la ventana
<b>SECRETARÍA</b>											
	281	221	241	196	<b>234,75</b>	<b>300</b>	Puestos de recepción	0,78	No Apropiado	65,25	
<b>TÉCNICOS 3.1</b>											
<b>Puesto 1</b>	371	311	331	286	<b>324,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,65	No Apropiado	175,25	
<b>Puesto 2</b>	791	731	751	706	<b>744,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,49	Apropiado	-244,75	Puesto junto a la ventana, se requiere de persianas para regular los niveles de iluminación.
<b>Puesto 3</b>	681	621	641	596	<b>634,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,27	Apropiado	-134,75	Puesto junto a la ventana, se requiere de persianas para regular los niveles de iluminación.
<b>Puesto 4</b>	419	359	379	334	<b>372,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,75	No Apropiado	127,25	
<b>Puesto 5</b>	361	301	321	276	<b>314,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,63	No Apropiado	185,25	
<b>Técnico 3.2</b>											
	221	161	181	136	<b>174,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,35	No Apropiado	325,25	
<b>TÉCNICO 3.3</b>											
Puesto 1	211	151	171	126	<b>164,75</b>	300	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,55	No Apropiado	135,25	Ubicación inadecuada de las luminarias
Puesto 2	254	194	214	169	<b>207,75</b>	300	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,69	No Apropiado	92,25	Ubicación inadecuada de las luminarias
<b>TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN</b>											
Puesto 1	326	266	286	241	<b>279,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,56	No Apropiado	220,25	Regulación de las persianas de la ventana para mejorar los niveles de iluminación.
Puesto 2	379	319	339	294	<b>332,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,67	No Apropiado	167,25	Regulación de las persianas de la ventana para mejorar los niveles de iluminación.
Puesto 3	291	231	251	206	<b>244,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,49	No Apropiado	255,25	Regulación de las persianas de la ventana para mejorar los niveles de iluminación.
Puesto 4	271	211	231	186	<b>224,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,45	No Apropiado	275,25	Regulación de las persianas de la ventana para mejorar los niveles de iluminación.
Puesto 5	324	264	284	239	<b>277,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,56	No Apropiado	222,25	Regulación de las persianas de la ventana para mejorar los niveles de iluminación.
<b>GESTIÓN DE COMUNICACIÓN</b>											
<b>DIRECCIÓN</b>	991	931	951	906	<b>944,8</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,89	Apropiado	-444,75	
<b>COMUNICADORES</b>											
Puesto 1	991	931	951	906	<b>944,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,89	Apropiado	-444,75	
Puesto 2	335	275	295	250	<b>288,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,58	No Apropiado	211,25	
Puesto 3	219	159	179	134	<b>172,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,35	No Apropiado	327,25	Luminaria en condiciones deficientes
<b>EDICIÓN Y PRODUCCIÓN</b>											
Puesto 1	421	361	381	336	<b>374,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,75	No Apropiado	125,25	
Puesto 2	561	501	521	476	<b>514,75</b>	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,03	Apropiado	-14,75	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 37

Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Gestión Ambiental

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>											
Dirección	262	202	222	177	215,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropriado	284,25	Se requiere cambio de Luminaria
Secretaría	191	131	151	106	144,75	300	Puestos de recepción	0,48	No Apropriado	155,25	Iluminación deficiente debido a mala ubicación de sistema de iluminación.
<b>TÉCNICOS</b>											
Técnico 1	247	187	207	162	200,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,40	No Apropriado	299,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 2	231	171	191	146	184,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,37	No Apropriado	315,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 3	253	193	213	168	206,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,41	No Apropriado	293,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 4	260	200	220	175	213,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropriado	286,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 5	167	107	127	82	120,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,24	No Apropriado	379,25	El sistema de iluminación en este sector no es el apropiado para este tipo de actividad
Técnico 6	141	81	101	56	94,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,19	No Apropriado	405,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 7	140	80	100	55	93,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,19	No Apropriado	406,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 8	112	52	72	27	65,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,13	No Apropriado	434,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 9	156	96	116	71	109,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,22	No Apropriado	390,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 10	275	215	235	190	228,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,46	No Apropriado	271,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>SECRETARÍA GENERAL</b>											
ARCHIVO	53	-7	13	-32	6,75	300	Archivos, copiadoras, áreas de circulación	0,02	No Apropriado	293,25	Iluminación deficiente debido a disposición del Secretario.
<b>Oficina de Secretaría General</b>											
Puesto 1	311	251	271	226	264,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,53	No Apropriado	235,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	991	931	951	906	944,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,89	Apropriado	-444,75	Escritorio junto a ventana

Elaborado por: El Autor.

Tabla 38

*Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Planificación y Drenaje*

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedi	Nivel Mínimo Requerid	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Lumin	Evaluación	Incremento Neces	Conclusiones
<b>DIRECCIÓN</b>	173	113	133	88	<b>126,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,25	No Apropriado	373,3	luminaria quemada
<b>Recepción</b>	451	391	411	366	<b>404,75</b>	<b>300</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,35	Apropriado	-105	
<b>TÉCNICOS 3.1</b>											
<b>Técnico 1</b>	491	431	451	406	<b>444,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,89	No Apropriado	55,25	
<b>Técnico 2</b>	411	351	371	326	<b>364,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,73	No Apropriado	135,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>Técnico 3</b>	543	483	503	475	<b>501</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,00	Apropriado	-1	
<b>TÉCNICOS 3.2</b>											
<b>Técnico 1</b>	421	361	381	336	<b>374,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,75	No Apropriado	125,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>Técnico 2</b>	331	271	291	246	<b>284,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,57	No Apropriado	215,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>TÉCNICO 3.3</b>											
<b>Técnico 1</b>	491	431	451	406	<b>444,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,89	No Apropriado	55,25	
<b>Técnico 2</b>	341	281	301	256	<b>294,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,59	No Apropriado	205,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>Técnico 3</b>	391	331	351	306	<b>344,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,69	No Apropriado	155,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>Técnico 4</b>	401	341	361	316	<b>354,75</b>	<b>500</b>	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,71	No Apropriado	145,3	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>BODEGA</b>	381	321	341	296	<b>334,75</b>	<b>300</b>	Archivos, copiadoras, áreas de circulación	1,12	Apropriado	-34,8	En este lugar se encuentra un Ploter de impresión digital

*Elaborado por:* El Autor.

Tabla 39

*Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Obras Públicas*

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>DIRECCIÓN OOPP</b>											
Dirección	196	136	156	111	149,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,30	No Apropriado	350,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Mesa de reuniones	249	189	209	164	202,75	500	Salas de conferencias y reuniones	0,41	No Apropriado	297,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Secretaría	326	266	286	241	279,75	300	Puestos de recepción	0,93	No Apropriado	20,25	Luminaria no apropiada ineficiente
<b>Oficinas</b>											
Cubículo 1	239	179	199	154	192,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,39	No Apropriado	307,25	Luminaria no apropiada ineficiente
Cubículo 2	571	511	531	486	524,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,05	Apropiado	-24,75	
Cubículo 3	471	411	431	386	424,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,85	No Apropriado	75,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Cubículo 4	761	701	721	676	714,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,43	Apropiado	-214,8	
Cubículo 5	521	461	481	436	474,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,95	No Apropriado	25,25	Cambiar luminaria quemada
<b>Cuarto de Planos</b>											
Escritorio	56,7	-3,3	16,7	-28,3	10,45	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,02	No Apropriado	489,55	Luminaria quemada
Escritorio junto a Ploter	137	77	97	52	90,75	750	Dibujo Técnico	0,12	No Apropriado	659,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Ploter	132	72	92	47	85,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,17	No Apropriado	414,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN</b>											
Dirección	641	581	601	556	594,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	1,19	Apropiado	-94,75	Oficina junto a ventana
Secretaría	366	306	326	281	319,75	300	Puestos de recepción	1,07	Apropiado	-19,75	
<b>Fiscalización</b>											
Fiscalizador 1	259	199	219	174	212,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,43	No Apropriado	287,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Fiscalizador 2	405	345	365	320	358,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,72	No Apropriado	141,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Fiscalizador 3	504	444	464	419	457,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,92	No Apropriado	42,25	
Fiscalizador 4	861	801	821	776	814,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	1,63	Apropiado	-314,8	
Fiscalizador 5	1741	1681	1701	1656	1694,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	3,39	Exceso	-1195	Controlar el exceso de iluminación con persianas o cortinas.
Fiscalizador 6	971	911	931	886	924,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	1,85	Apropiado	-424,8	
Fiscalizador 7	552	492	512	467	505,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	1,01	Apropiado	-5,75	
Fiscalizador 8	278	218	238	193	231,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,46	No Apropriado	268,25	Se requiere cambio de luminaria
Fiscalizador 9	258	198	218	173	211,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de	0,42	No Apropriado	288,25	Uso de monitor antiguo, se requiere cambiarlo

Elaborado por: El Autor.

Tabla 40

*Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Financiero*

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>DIRECCIÓN FINANCIERA</b>											
DIRECCIÓN	211	151	171	126	164,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,33	No Apropiado	335,25	Los niveles de iluminación varían significativamente, al abrir persiana 2000 lux y con persiana
Secretaría	641	581	601	556	594,75	300	Puestos de recepción	1,98	Apropiado	-294,8	
<b>CONTABILIDAD</b>											
Puesto 1	261	201	221	176	214,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropiado	285,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	336	276	296	251	289,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,58	No Apropiado	210,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 3	1141	1081	1101	1056	1094,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	2,19	Exceso	-594,8	Junto a Ventana, controlar exceso con filtros de luz
Puesto 4	473	413	433	388	426,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,85	No Apropiado	73,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 5	306	246	266	221	259,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,52	No Apropiado	240,25	Sin luminaria apropiada
<b>NÓMINA</b>											
Puesto 1	336	276	296	251	289,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,58	No Apropiado	210,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	450	390	410	365	403,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,81	No Apropiado	96,25	Luminaria ineficiente
Puesto 3	371	311	331	286	324,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,65	No Apropiado	175,25	Con persiana cerrada
<b>INVENTARIOS</b>											
Puesto 1	151	91	111	66	104,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,21	No Apropiado	395,25	Luminaria ineficiente
Puesto 2	196	136	156	111	149,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,30	No Apropiado	350,25	Luminaria ineficiente
Puesto 3	148	88	108	63	101,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,20	No Apropiado	398,25	Luminaria ineficiente
<b>PRESUPUESTO</b>											
Puesto 1	149	89	109	64	102,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,21	No Apropiado	397,25	Luminaria ineficiente

Elaborado por: El Autor.

Tabla 41

Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Talento Humano

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA</b>											
Puesto 1	1841	1781	1801	1756	1794,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	3,59	Exceso	-1295	Regular el exceso de iluminación con uso de regulación de persiana.
Puesto 2	701	641	661	616	654,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,31	Apropiado	-154,8	
Puesto 3	731	671	691	646	684,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,37	Apropiado	-184,8	
Puesto 4	721	661	681	636	674,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,35	Apropiado	-174,8	
<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>											
Puesto 1	511	451	471	426	464,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,93	No Apropiado	35,25	
Puesto 2	581	521	541	496	534,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,07	Apropiado	-34,75	
Puesto 3	981	921	941	896	934,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,87	Exceso	-434,8	El exceso de iluminación se debe a que el puesto se encuentra junto a una ventana, cuya luz incide directamente sobre el puesto de trabajo
Puesto 4	2741	2681	2701	2656	2694,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	5,39	Exceso	-2195	El exceso de iluminación se debe a que el puesto se encuentra junto a una ventana, cuya luz incide directamente sobre el puesto de trabajo
Puesto 5	542	482	502	476	500,5	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,00	Apropiado	-0,5	
Puesto 6	361	301	321	276	314,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,63	No Apropiado	185,25	La lámpara se encuentra mal ubicada
<b>GESTIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y DE LA INFORMACIÓN</b>											
Puesto 1	148	88	108	63	101,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,20	No Apropiado	398,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	121	61	81	36	74,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,15	No Apropiado	425,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 3	176	116	136	91	129,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,26	No Apropiado	370,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 4	171	111	131	86	124,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,25	No Apropiado	375,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 5	168	108	128	83	121,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,24	No Apropiado	378,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.

Elaborado por: El Autor.

Tabla 42

Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en Prefectura

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1:2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>PREFECTURA</b>											
Despacho del Prefecto	371	311	510	286	369,5	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,74	No Apropriado	130,5	Se recomienda cambiar los focos de luz amarilla por luminarias de luz blanca
Secretaría	458	398	418	373	411,75	300	Puestos de recepción	1,37	Apropiado	-111,8	
Secretaría	391	331	351	306	344,75	300	Puestos de recepción	1,15	Apropiado	-44,75	
Sala de Reuniones	240	250	230	250	242,5	500	Salas de conferencias y reuniones	0,49	No Apropriado	257,5	La iluminación artificial es deficiente con las persianas cerradas
<b>VICEPREFECTURA</b>											
Despacho Viceprefectura	725	665	685	640	678,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,36	Exceso	-178,8	
Sala de Reuniones	140	160	180	160	160	500	Salas de conferencias y reuniones	0,32	No Apropriado	340	La iluminación artificial es deficiente la sala no dispone de iluminación natural
Secretaría	128	68	88	43	81,75	300	Puestos de recepción	0,27	No Apropriado	218,25	La luminaria no está ubicada correctamente
Asesor 1	231	171	191	146	184,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,37	No Apropriado	315,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Asesor 2	221	161	181	136	174,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,35	No Apropriado	325,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>GESTIÓN LEGAL</b>											
Procurador	1136	1076	1096	1051	1089,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	2,18	Exceso	-589,8	Controlar exceso de iluminación mediante regulación de persiana, dar mantenimiento
Subprocurador	339	279	299	254	292,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,59	No Apropriado	207,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Patrocinio Legal	208	148	168	123	161,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,32	No Apropriado	338,25	Luminaria quemada
Secretaría	416	356	376	331	369,75	300	Puestos de recepción	1,23	Apropiado	-69,75	
<b>Compras públicas</b>											
Puesto 1	321	261	281	236	274,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,55	No Apropriado	225,25	Reubicar las lámparas paraa mejorar iluminación
Puesto 2	281	221	241	196	234,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,47	No Apropriado	265,25	Reubicar las lámparas paraa mejorar iluminación
Puesto 3	261	201	221	176	214,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropriado	285,25	Reubicar las lámparas paraa mejorar iluminación
<b>SECRETARÍA GENERAL</b>											
Dirección	221	161	181	136	174,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,35	No Apropriado	325,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 1	711	651	179	626	541,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,08	Apropiado	-41,75	Eliminar Brillo en pantalla de computador por iluminación de
Puesto 2	291	231	251	206	244,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,49	No Apropriado	255,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto de copiado	151	91	111	66	104,75	300	Archivos, copadoras, áreas de circulación	0,35	No Apropriado	195,25	Se requiere iluminación localizada para este puesto
<b>TESORERÍA</b>											
Puesto 1	195	135	155	110	148,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,30	No Apropriado	351,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	186	126	146	101	139,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,28	No Apropriado	360,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 3	211	151	171	126	164,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,33	No Apropriado	335,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 4	1741	1681	1701	1656	1694,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	3,39	Exceso	-1195	Eliminar Brillo en pantalla de computador por iluminación de
Puesto 5	190	130	150	105	143,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,29	No Apropriado	356,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>AUDITORÍA INTERNA</b>											
AUDITOR	536	476	496	451	489,75	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,98	No Apropriado	10,25	Aceptable

Elaborado por: El Autor.

Tabla 43

Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en el Patronato

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas (lux)	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario (LUX)	Conclusiones
<b>Precidencia</b>											
Despacho	148	88	108	63	101,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,20	No Apropriado	398,25	Mejorar el sistema de iluminación
Coordinación	318	258	278	233	271,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,54	No Apropriado	228,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Recepción	560	515	420	430	481,3	300	Puestos de recepción	1,60	Apropiado	-181,3	Mejorar el sistema de iluminación
<b>SALA DE REUNIONES</b>											
Puestos	757	697	717	672	710,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,42	Apropiado	-210,8	
Caja	74	14	34	28	37,5	300	Puestos de recepción	0,13	No Apropriado	262,5	Mejorar la disposición de las lámparas al interior del cubiculo
Unidad de Educac. e Inter.	71,5	11,5	31,5	30	36,1	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,07	No Apropriado	463,88	Mejorar la disposición de las lámparas al interior del cubiculo
PEDIATRÍA	263	203	223	178	216,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropriado	283,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
ENFERMERÍA	237	177	197	152	190,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,38	No Apropriado	309,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
TRABAJO SOCIAL	205	145	165	120	158,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,32	No Apropriado	341,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
ODONTOLOGÍA	263	203	223	178	216,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,43	No Apropriado	283,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Lámpara de Odontología	1341	1281	1301	1256	1294,8	1000	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada,	1,29	Apropiado	-294,8	
Contabilidad	81	21	41	40	45,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,09	No Apropriado	454,25	Mejorar la disposición de las lámparas para mejorar la iluminación y seleccionando luminarias más eficientes
Proveedor	86	26	46	40	49,5	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,10	No Apropriado	450,5	Mejorar la disposición de las lámparas para mejorar la iluminación y seleccionando luminarias más eficientes
<b>Área Técnica</b>											
Técnico 1	106	46	66	21	59,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,12	No Apropriado	440,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 2	86	26	46	1	39,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,08	No Apropriado	460,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Técnico 3	100	40	60	15	53,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,11	No Apropriado	446,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
<b>FARMACIA</b>											
Puesto 1	451	391	411	366	404,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,81	No Apropriado	95,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Puesto 2	230	300	250	300	270,0	200	Almacenes	1,35	Apropiado	-70	
<b>ACUPUNTURA</b>											
Sala de espera	116	56	76	31	69,8	100	Salas de descanso	0,70	No Apropriado	30,25	Se requiere mejorar el sistema de iluminación
Atención Hombres	88	28	48	15	44,8	500	Sala de atención médica	0,09	No Apropriado	455,25	Se requiere mejorar el sistema de iluminación
Atención Mujeres	64	18	24	23	32,3	500	Sala de atención médica	0,06	No Apropriado	467,75	Se requiere mejorar el sistema de iluminación
<b>VESTIDORES</b>											
Cubiculos	5	10	12	15	10,5	100	Vestuarios	0,11	No Apropriado	89,5	Los cubiculos no tienen iluminación individual
<b>HOSPITALIZACIÓN</b>											
V. Hombres	77	17	37	36	41,8	100	Salas de descanso	0,42	No Apropriado	58,25	Algunos focos estan quemados o desabilitados
V. Mujeres	56	15	16	18	26,3	100	Salas de descanso	0,26	No Apropriado	73,75	Algunos focos estan quemados o desabilitados

Elaborado por: El Autor.

Tabla 44

*Registro de los niveles de iluminación por puesto de trabajo en los Talleres*

Puestos de Trabajo	Iluminación Medida (lux)				Iluminación Promedio (lux)	Nivel Mínimo Requerido Normas	Criterio de medición EN 12464-1: 2002 Iluminación, Em	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento Necesario	Conclusiones
<b>TALLER</b>											
Jefe de taller	146	86	106	61	99,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,20	No Apropiado	400,25	Foco quemado
Secretaria	271	211	231	186	224,8	300	Puestos de recepción	0,75	No Apropiado	75,25	Realizar reubicación de lámparas
Supervisor de taller	127	67	86	42	80,5	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,16	No Apropiado	419,5	Foco quemado
Asistente de Taller	146	86	106	61	99,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	0,20	No Apropiado	400,25	Mejorar mediante cambio a luminarias mas eficientes.
Área Técnica	789,0	920	785	925	854,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,71	Apropiado	-354,8	Escritorio de trabajo junto a ventana
<b>BODEGA</b>											
Oficina	1454	1394	1414	1369	1407,8	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	2,82	Apropiado	-907,8	
Bodega de herramienta	140	44	650	560	348,5	200	Almacenes Bodegas	1,74	Apropiado	-148,5	Asegurar iluminación en todos los puntos del tablero
Bodega de repuestos	33	35	75	86	57,25	200	Almacenes Bodegas	0,29	No Apropiado	142,75	Asegurar iluminación en todos los puntos del estanterías
<b>DELEGACIÓN DEL SUBTRÓPICO LA MANÁ</b>											
Dirección	506	520	510	480	504,0	500	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	1,01	Apropiado	-4	
Secretaría	1361	1301	1321	1276	1314,75	300	Puestos de recepción	4,38	Exceso	-1015	El exceso de iluminación se debe al ingreso directo de luz a través de la ventana. Controlar con filtros de

*Elaborado por:* El Autor.

### 3.2.2 Medición del factor de Ruido.

Para la medición del factor ruido, se aplicó la metodología establecida en el punto 2.5.2 del Capítulo 2, y aplicando la norma UNE EN ISO 9612:2009 referente a la determinación de la exposición al ruido en el trabajo; de la cual, se escogió como estrategia, el método de medición basado en la tarea, ya que fue posible identificar las tareas de la función, por lo que, se dividió en varias tareas representativas con su duración promedio y, para cada tarea, se hicieron mediciones por separado del nivel de presión sonora, se tomaron 4 mediciones y en los casos en que se

presentaba ruido fluctuante se tomaron seis mediciones, todas con un tiempo de medición de 5 minutos. Además se aplicó el protocolo general establecido en la Tabla 45, en el cual se especifica el tipo de instrumento a emplear en las mediciones así como proporciona la información de la calibración del equipo utilizado.

En la Tabla 46 se describe los valores en bandas de octava con su respectiva estimación del nivel de presión sonora equivalente ponderado A para la tarea respectiva, así como se indican los valores en bandas de octava representativos para el cálculo de la atenuación respectiva.

En la Tabla 47 se realizan los cálculos del nivel de exposición al ruido ponderado (A) normalizado a una jornada laboral nominal promediada de 8h, así como también se calcula la incertidumbre: típica, expandida y de ruido para cada tarea.

En la Tabla 48 se calcula el nivel de dosis de exposición por tarea identificada como significativa y con potencial de generar daños a la salud del personal del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi; para lo cual, se aplicó lo establecido en el Decreto 2393 de nuestro país que establece que la dosis de exposición diaria es igual a la relación entre el tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico y el tiempo total permitido a ese nivel; fruto de esta relación la Dosis de ruido Diaria (D) no debe ser mayor de 1.

Tabla 45

*Protocolo para la medición del factor de riesgo Ruido*

<b>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>			
(1) Razón Social: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI			
(2) Dirección: Calle Tarqui N° 507 y Quito			
(3) Localidad: Latacunga			
(4) Provincia: Cotopaxi			
(5) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: De 08h00 a 17h00			
<b>Datos de la Medición</b>			
(6) SONOMETRO Integrador Clase 2, Marca SOUNDTEK, Modelo ST-107, Serie 140300062, unidad de medida dB (A, C, Z);			
(7) Certificado de calibración : Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 29-12-2014			
(8) Fecha de la Medición: 22 al 25 de enero del 2015 (12) Hora de Inicio: 08h00 (13) Hora de Finalización: 17h00			
(9) Condiciones Atmosféricas: 16 °C de temperatura ambiental y 55% de Humedad Relativa			
(10) <b>Metodología Utilizada en la Medición:</b> Para los trabajadores o los grupos de exposición al ruido homogéneos sometidos a evaluación, se aplicó la medición basada en la tarea en concordancia a lo establecido en ISO 9612 (2009, p.15).			
(11) <b>Número de mediciones:</b> La ISO 9612 (2009, p. 16) recomienda un mínimo de 3 mediciones para cada tarea, por lo cual para cubrir la variación real del nivel de ruido se realizarán 4 mediciones durante la tarea o se realizará en diferentes trabajadores de un mismo grupo.			
(12) <b>Tiempo de las mediciones:</b> En función a tener tareas consideradas en duración de tiempo largas se ha establecido como tiempo mínimo de cada medición en 5 min, en concordancia a ISO 9612 (2009, p.16).			
MUESTREO	MEDICIONES		CÁLCULO FINAL
<b>SAMPLER:</b> Estrategia: Por tarea (ISO 9612 9.1) Grupo homogéneo.  Tipo ruido: estable, se realizarán al menos 4 mediciones de > 1 minuto (ISO 9612 9.3)	<b>TIEMPO:</b> 5 minutos ruido estable (ISO 9612 9.3)	<b>NUMERO DE MEDICIONES POR SEGUNDO:</b> SLOW (Configuración equipo)	Dosis de exposición en (Comparación con limite recomendado art. 55 lit. 7 D.E. 2393)
<b>CONDICIÓN:</b> Crítica (día de mayor carga laboral)	<b>RUIDO CALCULADO:</b> LAEq,t(i)	Curva de atenuación (A)	
<b>Documentación que se Adjuntará a la Medición</b>			
(13) <b>Certificado de Calibración:</b> N° V-1358-14 ELICROM Cia. Ltda.			
(14) <b>Plano o Croquis del establecimiento.</b> adjunto en Anexos			
(15) <b>Observaciones:</b> Descarga de Datos y fotografías de mediciones realizadas, adjunto en Anexos			



.....  
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

*Elaborado por:* El Autor

Tabla 46

*Cálculo del nivel de presión sonora y bandas de octava para cálculo de atenuación.*

Puesto de Trabajo	Actividad	FRECUENCIAS								dB (A)	Tiempo de exposición	
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8k			
ODONTÓLOGO GO	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1,5
	Tallar el diente	35,2	44,5	63,2	71,2	74,3	78,1	82,3	81,1	86,1	5	
		37,5	47,6	62,3	70,4	70,5	81,2	80,7	79,2	85,5		
		40,1	49,3	60,2	62,3	74,3	82,2	83,1	80,2	87,0		
		39,2	42,3	60,5	69,4	72,1	79,8	83,4	81,8	86,9		
		38	47	62	69	73	81	82	81	86,4		
	Empaste dental	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1,5	
	Contrib c/frec al ruido d.	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	
	Bandas 8va para atenuación	65,7	65,8	66,7	69,6	72,2	78,8	80,6	78,9	84,4		
	MECÁNICO DE TALLER	Planificar				70					70	2
Acelerar motor		55	65	74	88	83	88	92,2	89	96,0	2	
		65	70	80	90	92	82	88	90	96,5		
		50	78	60	62	75	89,5	92	96	98,2		
		52	60	61	62	72,6	72	97	92,7	98,4		
		60	73	75	86	87	86	93	93	97,4		
Calibrar motor		33,4	45,3	61,3	70,2	73,1	75,1	79,1	71,4	82,0	4	
		34,1	41,3	63,5	75,3	79,1	81,2	85,3	76,7	88,0		
		33,2	43,2	64,5	76,1	80,1	80,3	87,4	79,3	89,5		
		32,1	43,4	63,2	75,8	78,2	80,9	84,6	75,5	87,4		
		34,3	43,2	64,1	74,8	80,1	80,3	86,7	79,4	89,0		
		33,5	43,4	63,2	73,8	74,2	77,2	77,6	75,1	82,9		
		33,5	43,5	63,4	74,7	78,2	79,7	84,7	77,0	87,3		
		Contrib c/frec al ruido d.	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	
Bandas 8va para atenuación		64,4	68,7	70,6	80,8	81,8	81,9	88,5	87,0	92,1		
SOLDADOR	Planificar				70					70	1	
	Limpiar	35,2	44,5	63,2	71,2	74,3	78,1	80,3	75,4	84,0	2,0	
		37,5	47,6	62,3	70,4	70,5	81,2	81,1	75,1	85,0		
		40,1	49,3	60,2	62,3	74,5	82,2	81,5	80,2	86,5		
		39,2	41,3	60,5	66,1	72,1	79,1	80,4	80,8	85,2		
		38,4	46,6	61,7	68,7	73,1	80,4	80,9	78,6	85,3		
	Sopletear	35,7	44,8	63,7	71,6	74,9	78,9	89,4	84,4	91,0	1,0	
		35,5	44,6	62,3	70,4	70,1	88,3	91,2	78,2	93,2		
		39,3	49,3	60,2	61,3	72,4	88,1	89,4	77,1	92,0		
		39,2	43,0	60,5	69,7	72,5	80,1	89,4	80,6	90,5		
		37,8	46,1	61,9	69,6	72,8	85,7	89,9	81,0	91,8		
		36,2	47,5	62,8	71,2	74,3	78,1	91,2	85,4	92,5		
	Soldar	37,5	47,6	62,3	70,4	70,1	81,2	92,1	86,1	93,4	4,0	
		40,1	49,3	60,2	62,3	77,5	84,5	92,5	87,4	94,3		
		39,2	42,3	60,5	69,4	72,1	79,8	90,5	86,2	92,2		
		38,5	47,3	61,6	69,4	74,4	81,6	91,6	86,3	93,2		
		Contrib c/frec al ruido d.	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	
	Bandas 8va para atenuación	61,0	61,1	64,0	69,3	73,5	81,7	89,5	84,0	91,2		

Tabla 46 (continuación)

Puesto de Trabajo	Actividad	FRECUENCIAS								dB (A)	Tiempo de exposición	
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8k			
<b>OPERADOR DE ESCABADOR A</b>	Planificar	36,2	47,5	62,8	71,2	78,3	70,5	79	75,1	83,1	1,0	
		37,5	47,6	62,3	70,4	70,9	75,2	79,7	74,6	82,6		
	Escabar	40,1	49,3	60,2	62,3	75,8	75,9	79,4	75	83,0	7	
		39,2	42,3	60,5	63,2	70,2	70,6	76,2	76,3	80,4		
		38,5	47,3	61,6	68,4	75,1	73,7	78,77	75,3	82,4		
		33,4	45,3	61,3	70,2	73,1	75,1	81,1	71,4	83,2		
		34,1	41,3	63,5	75,3	79,1	81,6	81,3	76,7	86,5		
		33,2	43,2	64,5	76,1	80,1	80,3	81,5	73,3	86,2		
		32,1	43,4	63,2	75,1	78,2	76,1	84,2	73,5	86,3		
		34,3	43,2	64,1	74,8	80,1	78,7	83,5	76,3	86,8		
		33,5	43,5	63,4	74,6	78,2	78,8	82,1	74,8	85,6		
		Contrib c/frec al ruido d.	29,5	38,3	52,6	59,4	66,0	64,7	69,7	66,3		73,4
	Bandas 8va para atenuación	32,9	42,9	62,8	74,0	77,6	78,2	81,5	74,2	85,0		
	34,5	44,2	63,2	74,1	77,9	78,4	81,8	74,8	85,3			
<b>OPERADOR DE RETROESCADORA</b>	Planificar	35,2	46,5	62,3	69,3	78,3	70,2	85,9	74,1	87,0	1	
		37,4	47,3	62,6	70,5	70,9	75,2	79,7	74,6	82,6		
	Escabar	40,1	49,3	60,2	62,3	74,3	74,1	86	76,3	87,0	7	
		40,9	42,3	60,9	63,2	75,3	74,3	87,4	76,3	88,2		
		38,9	47,0	61,6	67,7	75,5	73,8	85,5	75,4	86,6		
		31,2	45,3	61,3	60,2	67,4	61,2	67,3	60,4	72,0		
		31	41,3	63,5	75,3	79,1	77,1	81,3	71,2	85,0		
		31	40,5	64,5	76,1	71	73,1	80,2	72,7	83,0		
		32,1	42	57,2	75,1	78,2	73,9	80,1	73,5	83,9		
		32,1	43,2	64,1	75,6	74,3	75,3	79,3	75,5	83,4		
		31	43,4	63,2	71,4	70,8	76,5	75,1	73	81,0		
		31,4	42,9	62,9	74,2	75,3	74,7	78,9	72,7	82,7		
	Contrib c/frec al ruido d.	29,91	37,97	52,58	58,66	66,43	64,78	76,50	66,41	77,6		
	30,8	42,3	62,3	73,6	74,7	74,1	78,3	72,1	82,2			
Bandas 8va para atenuación	33,4	43,7	62,7	73,8	75,3	74,6	80,5	73,1	83,5			
<b>AYUDANTE DE ESCABADOR A</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1	
		35,2	46,5	62,3	69,3	78,3	70,2	85,9	74,1	87,0		
	Colaborar con Operario Escabadora	37,4	47,3	62,6	70,5	70,9	75,2	79,7	74,6	82,6	7	
		34,3	43,2	64,1	74,8	80,1	78,9	88,1	79,4	89,8		
		34,3	43,2	64,1	74,8	77,9	77,3	88,1	79,4	89,4		
		32,1	43,2	64,1	75,6	74,3	75,3	79,6	75,5	83,5		
		35,2	46,5	65,3	69,3	79,9	70,7	85,4	74,9	87,0		
		35,0	45,4	63,9	73,2	77,9	75,7	85,7	76,9	87,3		
		Contrib c/frec al ruido d.	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0		61,0
		34,5	44,8	63,3	72,6	77,3	75,1	85,1	76,3	86,7		
		Bandas 8va para atenuación	61,0	61,1	65,3	72,9	77,4	75,2	85,1	76,5		86,7
		<b>OPERARIO DE CARGADOR A FRONTAL</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70		70
	35			45,3	61,3	70,2	73,1	75,1	80,8	71,1	83,0	
	Cargar materiales		37	41,3	63,5	62,8	68,5	69,1	71,3	64,1	75,5	7
60			56,8	64,5	76,1	80,1	86,5	85,4	78,3	90,0		
32,1			43,4	63,2	65,6	67,5	68,6	75,4	65,4	77,5		
54,6			48,9	65,7	75	80,1	79,6	84,6	79,8	87,9		
30,4			40,3	53,7	58,1	60,2	65,9	73,4	63,3	74,7		
53,4			50,3	63,2	71,7	76,0	79,9	81,4	74,9	85,1		
Contrib c/frec al ruido d.			61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	
52,8			49,7	62,6	71,1	75,4	79,3	80,8	74,3	84,5		
Bandas 8va para atenuación			61,6	61,3	64,9	71,5	75,6	79,4	80,9	74,5	84,5	

Tabla 46 (continuación)

Puesto de Trabajo	Actividad	FRECUENCIAS								dB (A)	Tiempo de exposición	
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8k			
<b>AYUDANTE DE CARGADOR A FRONTAL</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1
	Colaborar con operario cargadora	35	45,3	56,3	63,2	62,3	63,2	68,4	64,3	72,0	7	
		37	41,3	63,5	62,8	65,4	69,1	71,3	64,1	75,0		
		60	56,8	64,5	76,1	74,3	82,4	95,6	78	96,0		
		32,1	43,4	63,2	57,2	61,3	61,3	71,2	61,2	73,0		
		54,6	48,9	65,7	75	80,1	79,6	84,6	79	87,8		
		30,4	40,3	53,7	58,1	60,2	65,9	81,2	73,3	82,0		
	53,4	50,3	62,8	71,1	73,6	76,7	88,3	74,5	89,0			
	Contrib c/frec al ruido d.	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0		
	52,8	49,7	62,3	70,5	73,0	76,1	87,8	74,0	88,4			
<b>Bandas 8va para atenuación</b>	<b>61,6</b>	<b>61,3</b>	<b>64,7</b>	<b>71,0</b>	<b>73,3</b>	<b>76,2</b>	<b>87,8</b>	<b>74,2</b>	<b>88,4</b>			
<b>OPERARIO DE VOLQUETA</b>	Cargar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1	
	Transporte de materiales	35	37,4	46,3	53,2	52,3	53,2	58,4	54,3	62,0	7	
		37	41,3	53,5	62,8	65,4	69,1	75,3	64,1	77,0		
		38,9	56,8	64,5	65,3	68,4	68,5	77,3	65,3	78,9		
		32,1	43,4	63,2	57,2	61,3	61,3	70,7	61,2	72,6		
		54,6	48,9	53,3	63,2	72,4	72,3	78,3	64,3	80,3		
		30,4	40,3	53,7	62	63,4	69,4	85,3	76,4	86,0		
	47,1	50,1	59,7	62,1	67,2	68,5	79,3	69,5	80,4			
	Contrib c/frec al ruido d.	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0		
	46,5	49,5	59,1	61,5	66,6	67,9	78,7	69,0	79,8			
<b>Bandas 8va para atenuación</b>	<b>61,1</b>	<b>61,3</b>	<b>63,2</b>	<b>64,3</b>	<b>67,7</b>	<b>68,7</b>	<b>78,8</b>	<b>69,6</b>	<b>79,8</b>			
<b>OPERADOR DE MOTONIVELADORA</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1	
	Nivelar	35	37,4	46,3	53,2	52,3	58	73	66,2	74,0	7	
		37	41,3	53,5	62,8	64,4	65,1	71,3	62,4	73,7		
		38,9	56,8	64,5	65,3	68,4	68,5	77,3	65,3	78,9		
		32,1	43,4	63,2	57,2	63,2	65,8	76,4	64,3	77,4		
		33,4	41,3	53,3	60,3	62,3	65,4	71,2	64,8	73,6		
		30,4	40,3	50,2	55,6	57,2	58,1	70,2	61,3	71,3		
	35,4	49,6	59,6	60,9	63,7	65,0	74,1	64,4	75,6			
	Contrib c/frec al ruido d.	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0		
	34,8	49,0	59,0	60,4	63,1	64,4	73,5	63,8	75,0			
<b>Bandas 8va para atenuación</b>	<b>61,0</b>	<b>61,2</b>	<b>63,1</b>	<b>63,7</b>	<b>65,2</b>	<b>66,0</b>	<b>73,8</b>	<b>65,6</b>	<b>75,2</b>			
<b>OPERADOR DE RODILLO</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1,5	
	Compactar	36,2	45,1	56,2	66,8	71,8	71,9	73,2	67,2	77,9	5	
		37,5	47,6	62,3	65,6	71	70	75,2	63,2	78,0		
		37,3	42,3	55,3	61,2	61,3	77,2	77,8	65,3	80,8		
		39,2	42,3	60,5	69,4	72,1	73,8	74,2	64,3	79,0		
		37,7	44,9	59,5	66,6	70,5	74,1	75,5	65,3	79,1		
		Contrib c/frec al ruido d.	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	62,7	
	35,6	42,9	57,5	64,6	68,5	72,0	73,4	63,2	77,0			
	<b>Bandas 8va para atenuación</b>	<b>62,7</b>	<b>62,8</b>	<b>63,9</b>	<b>66,8</b>	<b>69,5</b>	<b>72,5</b>	<b>73,8</b>	<b>66,0</b>	<b>77,2</b>		
	<b>OPERARIO DE MARTILLO NEUMÁTICO</b>	Planificar	70	70	70	70	70	70	70	70	70	3,2
Taladrar		64,9	65,7	92,4	102,1	112,3	88,5	110,2	92,3	114,7	4,8	
		66,2	62,4	93,2	92,8	110,1	89,4	105,3	91,5	111,5		
		70,1	70,5	90,5	90	93,3	89,5	92,6	97,5	101,0		
		65,3	67,2	77,6	103,4	105,8	86,3	110,9	94,6	112,7		
		67,2	67,4	91,0	100,1	108,9	88,6	108,2	94,6	112,0		
		Contrib c/frec al ruido d.	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	
65,0		65,2	88,8	97,9	106,7	86,4	106,0	92,4	109,8			
<b>Bandas 8va para atenuación</b>		<b>68,5</b>	<b>68,6</b>	<b>88,8</b>	<b>97,9</b>	<b>106,7</b>	<b>86,4</b>	<b>106,0</b>	<b>92,4</b>	<b>109,8</b>		

Tabla 47

Determinación del nivel de exposición al ruido diario LEX,8h e incertidumbre por puesto de trabajo y tarea

PUESTO DE TRABAJO	TAREA	Tiempo Real (h.)	LpAeq,t(m) (dB) (Δ)				Lp,A,eq T,m (dB) (Δ)	Tiempo permitido (h.)	Contribución al ruido d L <sub>EX,8h</sub>	Nivel exp al ruido d L <sub>EX,8h</sub>	Incertidumbre Tipica U <sub>tip</sub>	C <sub>trao</sub>	U <sup>2</sup> (L <sub>EX,8h</sub> )	Incertidumbre expandida U(L <sub>EX,8h</sub> )	Incertidumbre de ruido (dB)
			5 min (cA)	87.0	86.9	86.4									
ODONTOLOGO	Planificar	1.5		70		70	8	62,7	84,4	0,00	0,01	3,28	2,99	84,4	
	Tallar el diente	5	86,1	85,5	87,0	86,9	86,4	5,8	84,4	0,35	0,99			+/-	
	Empaste dental	1.5		70		70,0	8	62,7		0,00	0,01			2,99	
MECANICO DE TALLER	Planificar	2		70		70	8	64,0	92,2	0,00	0,00	2,63	2,68	92,2	
	Acelerar motor	2	96,0	96,5	98,2	98,4	97,4	0,5	91,4	0,60	0,83			+/-	
	Calibrar motor	4	82,0	88,0	89,5		87,4	4,5	84,4	1,34	0,17			2,68	
SOLDADOR	Planificar	1		70		70	8	61,0	91,2	0,00	0,00	2,26	2,48	91,2	
	Limpia	2	84,0	85,0	86,5	85,2	85,3	7,5	79,2	0,51	0,06			+/-	
	Sopletear	1	91,0	93,2	92,0	90,5	91,8	1,7	82,8	0,60	0,14			+/-	
	Soldar	4	92,5	93,4	94,3	92,2	93,2	1,2	90,2	0,47	0,79			2,48	
OPERARIO DE ESCABADORA	Planificar	1	83,1	82,6	83,0	80,4	82,4	8,0	73,4	85,3	0,63	0,06	3,28	2,99	85,3
	Escabar	7	83,2	86,5	86,2		85,6	6,9	85,0	0,69	0,94			+/-	
OPERARIO DE RETROESCABADORA	Planificar	1	86,3	86,8	83,2									2,99	
	Retroescabar	7	87,0	82,6	87,0	88,2	86,6	8	77,6	83,5	1,23	0,26	4,20	3,38	83,5
			72,0	85,0	83,0		82,7	8	82,2		1,96	0,74			+/-
AYUDANTE DE ESCABADORA	Planificar	1		70,0		70,0	8	61,0	86,7	0,00	0,00	4,69	3,57	86,7	
	Colaborar con Operario	7	87,0	82,6	89,8		87,3	4,7	86,7		1,21	1,00			+/-
OPERARIO DE CARGADORA FRONTAL	Planificar	1		70,0		70,0	8	61,0	84,5	0,00	0,00	10,24	5,28	84,5	
	Cargar materiales	7	83,0	75,5	90,0		85,1	7,9	84,5	2,66	1,00			+/-	
AYUDANTE DE CARGADORA	Planificar	1		70,0		70,0	8,0	61,0	88,5	0,00	0,00	18,29	7,06	88,5	
	Colaborar con Operario Cargadora	7	72,0	75,0	96,0		89,0	3,1	88,5	3,89	1,00			+/-	
			73,0	87,8	82,0									7,06	
VOLQUETERO	Planificar	1		70,0		70,0	8	61,0	79,8	0,0	0,01	14,06	6,19	79,8	
	Transportar materiales	7	62,0	77,0	78,9		80,4	8	79,8		3,34	0,99			+/-
OPERARIO DE MOTONIVELADORA	Planificar	1		70		70,0	8	61,0	75,2	0,00	0,04	4,22	3,39	75,2	
	Nivelar	7	74,0	73,7	78,9		75,6	8	75,0		1,14	0,96			+/-
			77,4	73,6	71,3									3,39	
OPERARIO DE RODILLO	Planificar	1		70		70,0	8	61,0	77,2	0,0	0,02	3,53	3,10	77,2	
	Compactar	5	77,9	78,0	80,8	79,0	79,1	8	77,0	0,67	0,98			+/-	
OPERARIO DE MARTILLO NEUMÁTICO	Planificar	3,2		70		70,0	8	66,0	109,8	0	4E-05	12,6	5,86	109,8	
	Taladrar	4,8	114,7	111,5	101	112,7	112,0	0,02	109,8	3,1	1,00			+/-	
														5,86	

Elaborado por: El Autor.

Tabla 48

Calculo de la Dosis del Ruido medido con medidas de control

PUESTO DE TRABAJO	TAREA	Tiempo Real (h.)	LAeq,t(i) (dB) (A)				Lp.AeqT,n (dB) (A)	Tiempo permitido (h.)	Contrib. otarea al ruido d L <sub>ex,m</sub>	Nivel exp al ruido d L <sub>ex,n</sub>	Dosis	RIESGO	OBSERVACIONES
			5 min (c/u)										
ODONTOLOGO	Planificar	1,5				70	8	62,7	84,4	1,24	Alto	Dar mantenimiento periódico al equipo de odontología, utilizar el EPP.	
	Tallar el diente	5	86	85	87	87	86,4	5,8	84,4				
	Empaste dental	1,5				70	8	62,7					
MECÁNICO DE TALLER	Planificar	2				70	8	64,0	92,2	5,52	Alto	El ruido se debe a trabajo con motores, usar EPP en cada actividad.	
	Acelerar motor	2	96	97	98	98	97,4	0,5	91,4				
	Calibrar motor	4	82	88	90	88	87,4	4,5	84,4				
SOLDADOR	Planificar	1				70	8	61,0	91,2	4,30	Alto	Dar mantenimiento periódico del equipo, colocar en un lugar aislado, proteger con EPP.	
	Limpiar	2	84	85	87	85	85,3	7,5	79,2				
	Sopletear	1	91	93	92	91	91,8	1,7	82,8				
	Soldar	4	93	93	94	92	93,2	1,2	90,2				
ESCABADORA	Planificar	1	83	83	83	80	82,4	8,0	73,4	85,3	1,1	Alto	Trabajar siempre con la puerta cerrada de la escavadora; Incluir acondicionador de aire.
	Escabar	7	83	87	86	86	85,6	6,9	85,0				
RETROESCABADORA	Planificar	1	86	87	83	88	86,6	8	77,6	83,5	1,0	Medio	
	Retroescabar	7	87	83	87	88	82,7	8	82,2				
AYUDANTE DE ESCABADORA	Colaborar con Operario Escavadora	7	84	83	81	87	87,3	4,7	86,7	86,7	1,5	Alto	Siempre tratar de colocarse a distancias del equipo de trabajo que no afecte a sus oídos (min 7m.), uso EPP.
	Escavadora	7	87	83	90	87	87,3	4,7	86,7	86,7			
CARGADORA FRONTAL	Planificar	1				70	70,0	8	61,0	84,5	1,0	Medio	
	Cargar materiales	7	83	76	90	78	85,1	7,9	84,5				
AYUDANTE DE CARGADORA	Colaborar con Operario Cargadora	7	72	75	96	73	89,0	3,1	88,5	88,5	2,2	Alto	Siempre tratar de colocarse a distancias del equipo de trabajo que no afecte a sus oídos (min 7m.), principalmente evitar
	Cargadora	7	72	75	96	73	89,0	3,1	88,5	88,5			
VOLQUETA	Planificar	1				70	70,0	8	61,0	79,8	1	Medio	
	Transportar materiales	7	62	77	79	73	80,4	8	79,8				
MOTONIVELADORA	Planificar	1				70	70,0	8	61,0	75,2	1	Medio	
	Nivelar	7	74	74	79	77	75,6	8	75,0				
RODILLO	Planificar	1				70	70,0	8	61,0	77,2	0,75	Medio	
	Compactar	5	78	78	81	79	79,1	8	77,0				
OPERARIO DE MARTILLO NEUMÁTICO	Planificar	3,2				70	70,0	8	66,0	109,8	308,2	Alto	Actividad intolerable dar mantenimiento al equipo, rotación de personal con protección auditiva.
	Taladrar	4,8	114,7	111,5	101	112,7	112,0	0,016	109,8				

Elaborado por: El Autor.

De la Tabla 48 se desprende que el ruido está presente principalmente en: Consultorio de Odontología del Hospital, en la Dirección de planificación desarrollo territorial, en el puesto de mecánico de taller y soldador, supervisor de taller, Técnico de área, ayudante de excavadora y cargadora, actividades en las cuales la Dosis establecida es mucho mayor a la requerida y fundamentalmente en el caso del operario de martillo neumático que ya es intolerable.

Hay que destacar que en el caso de las actividades de oficina el valor máximo de exposición para una jornada de trabajo según nuestra legislación se establece en 70 dB (A), y es el valor que se ha tomado de referencia para el análisis respectivo en actividades de oficina.

Luego en la Tabla 49 se calcula la atenuación al ruido respectiva por puesto de trabajo, para lo cual se tomó los datos de atenuación de los dos tipos de protectores auditivos del mercado que ofrecen mejor atenuación y calidad: Protector Endoaural 3M tekk PLUS Modelo 90716 Ultrafit U.S. E.P.A. Regulation y, Protector tipo Copa 3M tekk PLUS Modelo 90716 Ultrafit U.S. E.P.A. Regulation, el detalle de los cálculos en ejemplo de aplicación se puede ver en el Anexo 11.

Del cálculo puede evidenciarse que en todos los casos se logra reducir el nivel de ruido a niveles aceptables por debajo del límite establecido por nuestra legislación para una jornada nominal de 8h, por lo tanto se recomienda su utilización para los puestos de trabajo anteriormente descritos.

Tabla 49

*Cálculo de la atenuación del Ruido por tarea para la aplicación y uso del E.P.P.*

Tarea	FREC. (Hz)	FRECUENCIAS							dB (A)	
		63	125	250	500 1K	2K	4K	8k		
Operador de Martillo neumático	Lf	68,5	68,6	88,8	97,9	106,7	86,4	106,0	92,4	109,8
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	42,3	28,7	54,8	66,4	77,2	56,3	70,2	50,8	<b>78,3</b>
Odontólogo	Lf	65,7	65,8	66,7	69,6	72,2	78,8	80,6	78,9	84,8
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	39,5	25,9	32,7	38,1	42,7	48,7	44,8	37,3	<b>51,6</b>
Mecánico de Taller	Lf	64,4	68,7	70,6	80,8	81,8	81,9	88,5	87,0	92,2
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	38,2	36,3	40,6	45,6	45,2	48,7	51,9	48,7	<b>56,0</b>
Soldador	Lf	61,0	61,1	64,0	69,3	73,5	81,7	89,5	84,0	91,2
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	34,8	21,2	30,0	37,8	44,0	51,6	53,7	42,4	<b>56,3</b>
Operador de escavadora	Lf	34,5	44,2	63,2	74,1	77,9	78,4	81,8	74,8	85,3
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	8,3	4,3	29,2	42,6	48,4	48,3	46,0	33,2	<b>53,0</b>
Operador de Retroescavadora	Lf	33,4	43,7	62,7	73,8	75,3	74,6	80,5	73,1	83,5
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	7,2	3,8	28,7	42,3	45,8	44,5	44,7	31,5	<b>50,6</b>
Ayudante de escavadora	Lf	61,0	61,1	65,3	72,9	77,4	75,2	85,1	76,5	86,8
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	34,8	21,2	31,3	41,4	47,9	45,1	49,3	34,9	<b>53,0</b>
Ayudante de cargadora frontal	Lf	61,6	61,3	64,7	71,0	73,3	76,2	87,8	74,2	88,5
	Ponderación	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
	LA'	35,4	21,4	30,7	39,5	43,8	46,1	52,0	32,6	<b>53,8</b>

Elaborado por: El Autor.

### 3.2.3 Medición del factor de riesgo Temperaturas extremas.

Para la medición de las condiciones térmicas, se aplicó el protocolo general establecido en la Tabla 50 y la metodología establecida en la norma EN 27243, además se especifica el tipo de instrumento a emplear en las mediciones así como se proporciona la información de la calibración del equipo utilizado.

Tabla 50

#### *Protocolo para la medición de Temperaturas extremas*

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE NIVEL DE TEMPERATURAS EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) <b>Razón Social:</b> GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI		
(2) <b>Dirección:</b> Calle Tarqui N° 507 y Quito		
(3) <b>Localidad:</b> Latacunga		
(4) <b>Provincia:</b> Cotopaxi		
(5) <b>Horarios/Turnos Habituales de Trabajo:</b> De 08h00 a 17h00		
(6) <b>Datos de la Medición</b>		
Medidor de Estrés Térmico; Marca TENMARS; Modelo TM-188D; Serie 140500750; Unidad de medida de temperatura: °C; Resolución Temperatura: 0,1; Rango de Temperatura: 0°C - 50 °C; Unidad de medida humedad % HR; Resolución Humedad 0,1; Rango Humedad: 1% - 99%.		
(7) <b>Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:</b> 29-12-2014		
(8) <b>Parámetros a medir:</b> Según lo establecido en la Norma EN 27243:1993 punto 3 se medirá: Temperatura húmeda natural (tmw), temperatura de globo (tg) y temperatura del aire (ta), y se aplicará según el caso las fórmulas establecidas en la EN 27243:1993 punto 2.		
(9) <b>Metodología Utilizada en la Medición:</b> Se aplicará la Norma EN 27243: 1993 punto 5, se realizarán tres mediciones cuando el trabajador esté de Pie, a 0,1 m, 1,1 m y 1,7 m del suelo; y cuando esté sentado a 0,1 m, 0,6 m y 1,1 m del suelo, es decir aproximadamente a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, las medidas usadas para determinar los índices se realizarán en forma simultanea.		
(10) <b>Cálculo del Índice WBGT:</b> Se aplicará la formula establecida en la Norma EN 27243: 1993 (5.1)		
(11) <b>Periodo de las medidas:</b> Correspondiente al máximo estrés térmico según la actividad y condiciones de trabajo.		
(12) <b>Duración de las medidas:</b> Según la Norma EN 27243: 1993 (6.2) la duración de las medidas depende del tiempo de respuesta del sensor, que en algunas ocasiones puede ser considerable. La recomendación del fabricante del equipo a utilizarse Medidor de Estrés Térmico; Marca TENMARS; Modelo TM-188D es entre 20 a 30 min para una medición con los tres parámetros.		
(13) <b>Estimación de la energía metabólica:</b> Se aplicará la Tabla de referencia de la Norma EN 27243: 1993 (4) Tabla 1, con lo cual se establecerá los ciclos de trabajo/descanso para cada puesto de trabajo según Anexo B de la Norma EN 27243:1993.		
(14) <b>Fecha de la Medición:</b> 22 al 25 de enero del 2015	(15) <b>Hora de Inicio:</b> 08h00	(16) <b>Hora de Finalización:</b> 17h00
(17) <b>Condiciones Atmosféricas:</b> 16 °C de temperatura ambiental y 55% de Humedad Relativa		
<b>Documentación que se Adjuntará a la Medición</b>		
(18) <b>Certificado de Calibración:</b> V-1359-14 ELICROM Cia. Ltda.		
(19) <b>Plano o Croquis del establecimiento.</b> Anexos		
(20) <b>Observaciones:</b> Fotografías de las mediciones.		

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Elaborado por: El Autor.

Tabla 51

Registro y valoración de condiciones de temperaturas extremas G.A.D. Administración

ÁREA/PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO (klc/h)	Lugar de Medición	t <sub>a</sub> °C	t <sub>nw</sub> °C	t <sub>g</sub> °C	W.B.G.T. (I) °C	HUMED AD RELATI	I.W.B.G.T. (I) Prom.	DOSIS	RÉGIMEN DE TRABAJO y DESCANSO	CONCLUSIÓN
Coordinación de ordenamiento territorial y Planificación											
Técnico 3	139,5	0 Tobillos	19,8	14,9	20,1	16,5	57%	16,3	0,6	Trabajo continuo	
		Abdomen	19,3	15	19	16,2	61%				
		Cabeza	19,4	15	19,2	16,3	61%				
PATRONATO											
Presidencia	139,5	0 Tobillos	19,9	15,7	19,7	16,9	61%	17,0	0,6	Trabajo continuo	
		Abdomen	19,9	15,7	20	17,0	63%				
		Cabeza	19,9	15,7	20	17,0	63%				
PATRONATO											
Consulta General: Sala de espera	100	0 Tobillos	13	12,7	13,3	12,9	70.5%	13.1	0,5	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15° C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera como en este caso. Por lo que se deben adoptar medidas de mejora.
		Abdomen	13,2	13	13,4	13,1	71%				
		Cabeza	13,3	13	13,5	13,2	61%				
PATRONATO											
Caja	139,5	Tobillos	17,2	13,5	17,5	14,7	66%	14,8	0,5	Trabajo continuo	
		Abdomen	17,4	13,7	17,6	14,9	67%				
		Cabeza	17,5	13,7	17,6	14,9	67%				
BODEGA											
Oficina 5	187,5	0 Tobillos	23,4	16,8	27,2	19,9	55%	20,5	0,7	Trabajo continuo	
		Abdomen	23,7	17,1	27,8	20,3	56%				
		Cabeza	24,1	17,4	30,4	21,3	55%				
Oficina 4											
	187,5	0 Tobillos	21,2	16,2	21,4	17,8	54%	17,9	0,7	Trabajo continuo	
		Abdomen	21,5	16,3	21,7	17,9	54%				
		Cabeza	21,4	16,3	21,5	17,9	55%				
Oficina 2											
	187,5	0 Tobillos	18,3	14,4	17,8	15,4	64%	16,1	0,6	Trabajo continuo	
		Abdomen	19,2	15,5	18,8	16,5	61%				
		Cabeza	18,8	15	18,6	16,1	63%				
TALLERES											
Jefe de Taller	187,5	0 Tobillos	15,2	12,1	15,4	13,1	68%	13,3	0,5	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15° C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera como en este caso. Por lo que se deben adoptar medidas de mejora.
		Abdomen	14,8	12	15,4	13,0	71%				
		Cabeza	13,7	13,5	15,8	14,2	68%				
Asistente de Taller											
	350	0 Tobillos	14,4	11,8	14,1	12,5	72%	13,0	0,5	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15° C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera como en este caso. Por lo que se deben adoptar medidas de mejora.
		Abdomen	14,8	12,6	15	13,3	71%				
		Cabeza	14,9	12	15,1	12,9	71%				
Área Técnica											
	162,5	0 Tobillos	13,2	11	13,8	11,8	76%	12,4	0,5	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15° C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera como en este caso. Por lo que se deben adoptar medidas de mejora.
		Abdomen	14,4	11,8	14,7	12,7	72%				
		Cabeza	14,8	12,3	13,2	12,6	72%				
Taller											
	500	0 Tobillos	15,2	12,1	15,3	13,1	68%	13,3	0,5	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15° C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera como en este caso. Por lo que se deben adoptar medidas de mejora.
		Abdomen	14,8	12	15,4	13,0	71%				
		Cabeza	13,7	13,5	15,8	14,2	68%				

Elaborado por: El Autor.

Tabla 52

Registro y valoración de condiciones de temperaturas extremas en Obras Públicas

ÁREA/PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE TRABAJO		t <sub>a</sub> °C	t <sub>nw</sub> °C	t <sub>g</sub> °C	W.B.G.T. HUMED I.W.B.G.		DOSIS	RÉGIMEN DE TRABAJO y DESCANSO	CONCLUSIÓN		
	(klc/h)	Lugar de Medición				(i) °C	AD RELATI Prom.					
O.O.P.P												
ESCABADORA 5	200	0 Tobillos	28,1	24	30,2	25,9	68,4%	25,8	0,86	Condición Aceptable	Trabajo continuo	
		Abdomen	28,2	24	30,3	25,9	70,0%					
		Cabeza	28,9	24	29,5	25,7	68,6%					
CARGADORA FRONTAL 3	200	0 Tobillos	31,7	25,5	33,3	27,8	66,5%	30,2	1,01	Condición no Aceptable	75% trabajo y 25% descanso cada hora	El problema de temperatura alta se debe a que fundamentalmente en esta cargadora no existe equipo acondicionador de aire si no solo ventilador que no ayuda a mejorar la calidad del aire con la puerta cerrada y en ambientes de clima caluroso.
		Abdomen	35,3	27,9	38,1	31,0	69,5%					
		Cabeza	36,2	28,1	38,2	31,1	68,4%					
RODILLO LISO 2	200	0 Tobillos	25,1	22,1	25,7	23,2	56,4%	23,5	0,78	Condición Aceptable	Trabajo continuo	
		Abdomen	25,3	22,5	26	23,6	56,0%					
		Cabeza	25,5	22,6	26,1	23,7	57,1%					
MOTONIVELADORA 1	200	0 Tobillos	28,1	24	30,2	25,9	68,4%	25,8	0,86	Condición Aceptable	Trabajo continuo	
		Abdomen	28,2	24	30,3	25,9	70,1%					
		Cabeza	28,9	24	29,5	25,7	68,6%					
VOLQUETA	200	0 Tobillos	31,2	24,5	31,2	26,5	68,2%	26,6	0,89	Condición Aceptable	Trabajo continuo	
		Abdomen	30,3	24,5	31,4	26,6	69,8%					
		Cabeza	30,8	24,6	32	26,8	68,5%					
AYUDANTE DE CARGADORA	350	0 Tobillos	32	25,3	31,3	27,1	72,0%	26,0	0,97	Condición Aceptable	Trabajo continuo	
		Abdomen	28	23,3	30,9	25,6	70,0%					
		Cabeza	28,1	23,4	30,9	25,7	68,0%					
ESCABADORA 4	200	0 Tobillos	17,2	15,2	17,8	16,0	75,0%	15,7	0,52	Condición Aceptable	Trabajo continuo	Las temperaturas inferiores a 15º C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera. En este caso la temperatura seca se encuentra por encima de este valor.
		Abdomen	16,4	14,9	17,2	15,6	77,0%					
		Cabeza	16,5	15,3	16,9	15,8	76,0%					
OPERARIO DE COMPRESOR	600	0 Tobillos	15,5	15,1	16,5	15,5	75,0%	15,5	0,62	Condición Aceptable	Trabajo Continuo	Las temperaturas inferiores a 15º C pueden generar falta de confort, principalmente, en los trabajos sedentarios o de carga ligera. En este caso la temperatura seca se encuentra por encima de este valor
		Abdomen	16,1	14,5	16,9	15,2	77,0%					
		Cabeza	16,2	15,8	16,2	15,9	76,0%					

Elaborado por: El Auto.

### 3.2.4 Medición del factor de riesgo de Vibraciones.

La medición de vibraciones se la realizó exclusivamente en los puestos de trabajo del perforador y operador de rodillos, en conformidad a la metodología establecida en el punto 2.5.4 norma EN 5349-2, los resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 53

#### *Protocolo para la medición de Vibraciones*

---

(1) **Razón Social:** GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE COTOPAXI

---

(2) **Dirección:** Calle Tarqui N° 507 y Quito

(3) **Localidad:** Latacunga

(4) **Provincia:** Cotopaxi

(5) **Horarios/Turnos Habituales de Trabajo:** 08h00 a 17h00

(6) **Datos de la Medición**

**Equipo de medición:** Vibration meter VM 6360; Transducer: Piezoelectric accelerometer; Parametrs measured: Velocidad, acceleration, y Displacement RPM and Frequency. En concordancia con EN ISO 5349-2:2001 (6.1.1).

**Measuring range:** Velocity: 0.01-40.00 cm/s RMS; Acceleration: 0.1 - 400 m/s<sup>2</sup> equivalent peak.

**Fecha de la Medición:** 25 de enero del 2015      **Hora de Inicio:** 08h00      **Hora de Finalización:** 17h00

**Condiciones Atmosféricas:** 16 °C de temperatura ambiental y 55% de Humedad Relativa

(7) **Método de medición:** El parámetro principal a registrar es la exposición diaria a las vibraciones A(8). Este se calculará a partir de los valores de  $a_{hvi}$  y  $T_i$  para todas las operaciones i.

El valor total de las vibraciones  $a_{hvi}$  expresado en metros por segundo al cuadrado, calculado a partir del valor de las vibraciones ponderadas en frecuencia transmitidas por la mano en los tres ejes  $a_{hvix}$ ,  $a_{hviy}$  y  $a_{hviz}$ .

Organización de las mediciones: Mediciones a largo plazo de operaciones continuas. EN ISO 5349-2: 2001 (5.3).

(8) **Tiempo de medición:** El número de muestras multiplicada por la duración por cada medida será al menos de 1 min. EN ISO 5349-2: 2001 (5.4.1)


(9) **Número de muestras:** Se tomarán tres muestras EN ISO 5349-2: 2001 (5.4.1)

(10) **Documentación que se Adjuntará a la Medición**

Plano o Croquis del establecimiento. Adjunto en Anexos

Observaciones: Fotografías de las mediciones. en Anexo

---



Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Elaborado por: El Autor.

Tabla 54

*Medición de Vibraciones en puestos de trabajo cualificados con prioridad*

Puesto de trabajo	Equipo máquina herramienta	Tiempo Real (h.)	Velocidad mm/s	axhw (m/s <sup>2</sup> )	ayhw (m/s <sup>2</sup> )	azhw (m/s <sup>2</sup> )	aw eq(T) (m/s <sup>2</sup> )	Aw eq (d) (m/s <sup>2</sup> )	Tiempo de referencia (h.)	TLV (m/s <sup>2</sup> )	Dosis	OBSERVACIONES
<b>Perforador</b>												
Martillo Neumático RH 658 L		4,0	370,8	8,40	2,52	2,44	9,10	6,44	8,0	7,1	0,9	Se requiere la adopción de medidas de mejora como el mantenimiento del martillo y rotación de personal para reducir el tiempo de exposición
<b>Operador Rodillo</b>												
Rodillo Changlin YZ12HD 12Tn. Mano-Brazo		7,0	13,3	0,38	0,31	0,42	0,65	0,60	8,0	2,5	0,2	Mantener mantenimiento cada seis meses de los 4 pernos de anclaje a cabina.
<b>Operador Rodillo</b>												
Rodillo Changlin Cuerpo entero		7,0	88,1	0,24	0,21	0,63	0,71	0,66	8,0	2,5	0,3	Controlar el mantenimiento del sistema de suspensión del asiento del conductor

*Elaborado por:* El Autor.

**3.3 Evaluación de riesgos en aplicación a la matriz del Ministerio del Trabajo.-** Luego con los factores de riesgos críticos intolerables se procede a evaluarlos aplicando el Método de William Fine en la matriz de evaluación de riesgos establecida por el Ministerio del Trabajo de nuestro país, con el propósito de evidenciar su criticidad, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

En las tablas 55 a la 57 se puede evidenciar la presencia de factores críticos como principalmente son: Ruido que se genera en principalmente en el Taller de mantenimiento del equipo caminero, el ruido de impacto generado en el taladro neumático de Obras Públicas; en cuanto a iluminación los principales problemas se deben a la mala selección de las luminarias que en su gran mayoría no son eficientes entre el gasto energético y los niveles de iluminación proporcionados, así como también se debe las deficiencias de luz de varios puestos de trabajo por la mala disposición de las lámparas en relación a la superficie de trabajo; en relación a las vibraciones de igual manera el taladro neumático presenta valores críticos de vibraciones fundamentalmente en mano- brazo del operario; las temperaturas altas o bajas denunciadas por el personal en varios puestos de trabajo se deben fundamentalmente a la sensación térmica y se podría realizar un estudio más exhaustivo dentro del campo de la ergonomía en cuanto al confort térmico; en cuanto a la radiación se presenta fundamentalmente en el puesto de soldar con un trabajador expuesto con el cual se debe extremar los esfuerzos de prevención evitando su exposición prolongada así como al resto del personal.

En definitiva estos factores presentes tienen el potencial de generar enfermedades debidos al trabajo por lo cual se debe evitar su presencia con la aplicación del manual de procedimiento de seguridad para prevención y control del personal.

Para prevenir y controlar la aparición de enfermedades y la generación de accidentes del trabajo se plantean a continuación las medidas de control recomendadas para los factores anteriormente descritos y que junto a la propuesta de esta investigación Manual de procedimientos apoyará a la organización en su gestión de seguridad evitando así el dolor humano y las multas y sanciones por los incumplimientos legales.

Tabla 55

Evaluación de Factores de Riesgos Físicos en Gestión Administrativa del G.A.D.

FACTORES DE RIESGO	Código	AREA / ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Probabilidad V/O Valor de referencia	Valor medido	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligro GP.	Valoración del GP ó Dosis	Anexo	
RIESGO FÍSICO	F04	Archivo	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	300 Lux	53 Lux	5	10	6	300	Crítico	REPORTE ILUMINACIÓN
	F04	Dirección de Gestión ambiental: Secretaria	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	301 Lux	144,8	5	10	6	300	Crítico	REPORTE ILUMINACIÓN
	F04	Dirección de Gestión ambiental: Técnicos	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	500 Lux	152	5	10	6	300	Crítico	REPORTE ILUMINACIÓN
	F04	Fiscalización	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación excesiva	500	1694	5	6	1	30	Medio	REPORTE ILUMINACIÓN
	F06	Dirección de Obras Públicas: Planos	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	750	90,8	5	10	6	300	Crítico	REPORTE DE MEDICIÓN RADIACIONES NO IONIZANTES
RIESGO FÍSICO	F07	Unidad de presupuesto	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	500	102,8	5	6	1	30	Medio	REPORTE RUIDO , DOSIMETRÍAS
	F08	Inventarios	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación Insuficiente	500	101,8	5	6	1	30	Medio	REPORTE ESTRES TÉRMICO

Elaborado por: El Autor.

Tabla 56

*Evaluación de Factores de Riesgo medidos en los Talleres de Obras Públicas*

FACTORES DE RIESGO	000000	AREA / ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Probabilidad Y/O Valor de referencia	Consecuencia Y/O valor medido	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligro GP.	Valoración del GP ó Dosis	Anexo	
RIESGO FÍSICO	F01	Mecánico Soldador	Radiación ionizante	Son aquellas radiaciones electromagnéticas que al atravesar la materia son capaces de producir la ionización de la misma. Se presentan en: Gammagrafía industrial. Diagnosís radiológica. Radioterapia. Centrales nucleares. Análisis químico mineral. Investigación con isótopos radioactivos.	Radiación del proceso de suelda		5	6	1	30	Medio	REPORTE DE MEDICIÓN RADIACIONES IONIZANTES	
	F02	Puesto de reparación (Mecánico)	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido proveniente del equipo caminero	85 dB	93,6 dB	5	6	6	180	Alto	REPORTE RUIDO DOSIMETRÍAS
RIESGO FÍSICO	F03	Supervisor asistente de taller	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido proveniente del equipo caminero	70 dB	74 dB	1	6	3	18	Bajo	REPORTE RUIDO DOSIMETRÍAS
	F04	TALLERES DE OBRAS PÚBLICAS: Técnico	Temperatura	Un trabajo realizado en ambientes calurosos puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado. Las actividades del puesto de trabajo son realizadas al aire libre y en áreas calurosas	Temperaturas bajas- sensación térmica baja por el clima de la Región	15 °C	12.4 °C	1	6	1	6	Bajo	REPORTE ESTRES TÉRMICO
	F05	TALLERES DE OBRAS PÚBLICAS: Técnico	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido proveniente del equipo caminero	70 dB	79 dB	1	6	0,5	3	Bajo	REPORTE RUIDO DOSIMETRÍAS

Elaborado por: El Autor.

Tabla 57

Evaluación de Factores de Riesgo medidos en el Patronato de Amparo Social

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	AREA / ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligro GP.	Probabilidad Y/O Valor de referencia	Consecuencia Y/O valor medido	Exposición	Valoración del GP o Dosis	Anexo
RIESGO FÍSICO	F01	CONSULTA EXTERNA / SALA DE ESPERAA	Exposición a temperaturas extremas	El trabajador sufre alteraciones fisiológicas por encontrarse expuesto a ambientes de: Calor extremo (atmosférico o ambiental). Frio extremo (atmosférico o ambiental).	Corrientes de aire frio en la sala de espera de hospitalización	1	10	1	10	13,1 °C	10	Bajo	Hoja medición y evaluación del factor de riesgo
	F02	DIRECCIÓN DE HOSPITAL	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	Iluminación deficiente	5	10	3	150	500	150	Alto	REPORTE ILUMINACIÓN
RIESGO FÍSICO	F03	HOSPITAL / ODONTOLOGÍA	Ruido	El ruido es un contaminante fisico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido proveniente del equipo de odontología	5	10	6	300	78,4	300	Critico	REPORTE RUIDO DOSIMETRÍAS
	F08		Temperatura	Un trabajo realizado en ambientes calurosos puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de concentración del trabajador.				0	TGBH (*) ART. 54	VALOR MEDIDO / DOSIS		Bajo	REPORTE ESTRES TÉRMICO
	F09		Vibraciones	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura. La vibración puede				0	TLV ACGH (AR)	VALOR MEDIDO DOSIS		Bajo	REPORTE VIBRACION

Elaborado por: El Autor.

En definitiva los factores de riesgos más críticos presentes en las actividades del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi son: Ruido, Vibraciones e Iluminación los cuales representan apenas el 5% de todos los factores de riesgos presentes, el mayor porcentaje se presenta entre los moderados e Importantes con porcentaje muy similares, lo cual se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 58

*Resumen de criticidad de factores de riesgos presentes con potencial de afectar la salud del personal del G.A.D.*

<b>ÁREAS</b>	<b>MODERADO</b>	<b>IMPORTANTE</b>	<b>INTOLERABLE</b>	
Administración GAD Planta Baja	16	9	3	<b>28</b>
Administración GAD Primera Planta	5	12	3	<b>20</b>
Administración GAD Segunda Planta	11	13	0	<b>24</b>
Patronato Planta baja	2	28	1	<b>31</b>
Patronato Planta alta	30	14	1	<b>45</b>
Talleres	17	22	1	<b>40</b>
Zona Subtropical	30	8	3	<b>41</b>
	<b>111</b>	<b>106</b>	<b>12</b>	<b>229</b>

*Elaborado por:* El Autor.

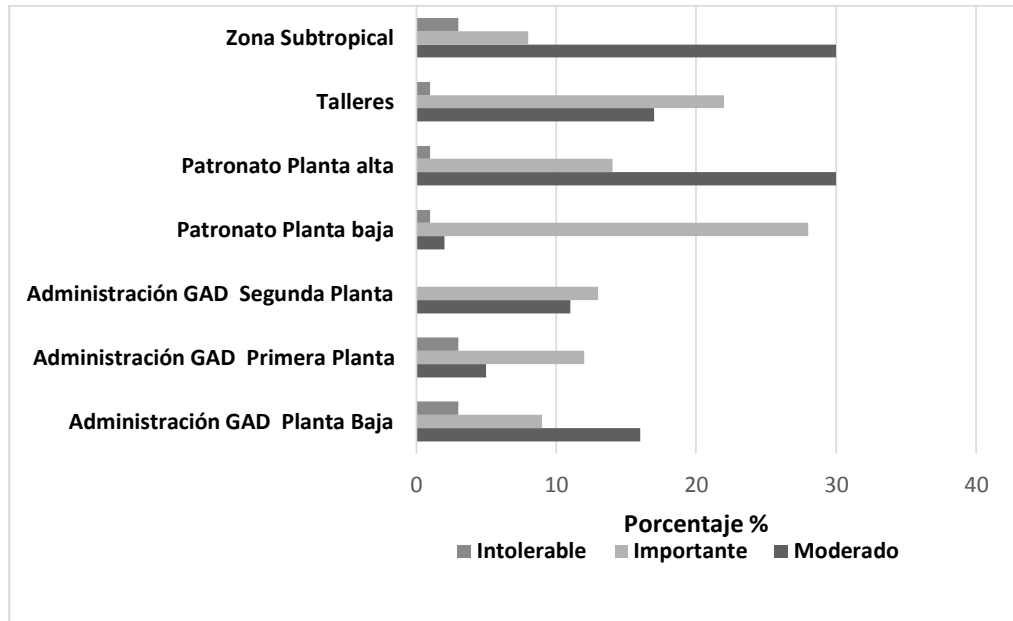


Figura 10. Criticidad de riesgos por proceso generador.

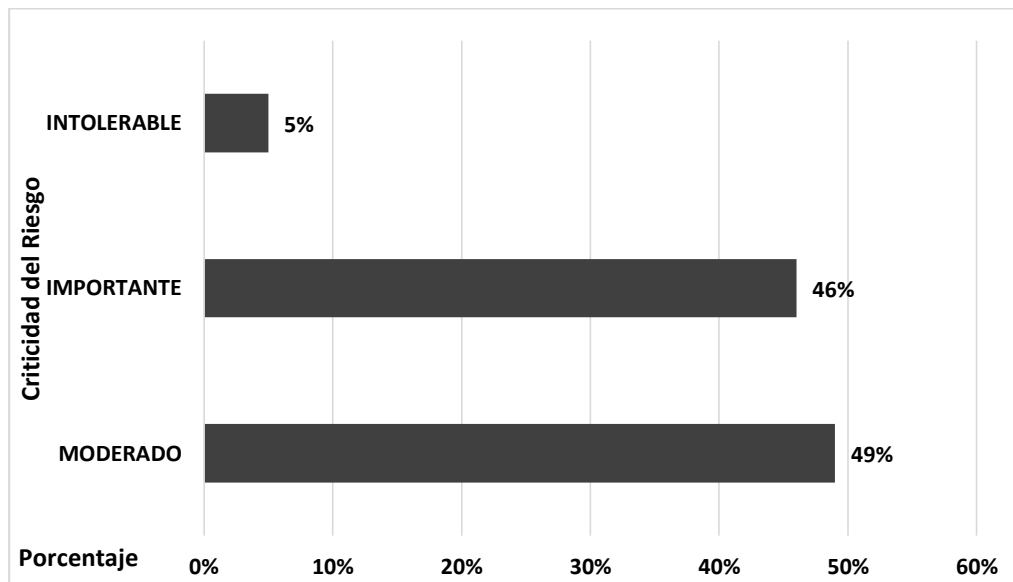


Figura 11. Criticidad del riesgo presente en las dependencias del G.A.D.

Por lo tanto, De la tabla y figuras anteriores se puede establecer que el mayor porcentaje de factores de riesgos presentes se ubican en los moderados e importantes, la presencia de los riesgos intolerables es mínima pero no se pueden descuidar ya que tienen el potencial de generar afecciones a la salud del personal.

### 3.4 Comprobación de la hipótesis de investigación

Para la prueba de la hipótesis se utilizó el test: CHI – CUADRADO, que es una prueba estadística que evalúa la relación entre dos variables.

Formulación de Hipótesis

**H1: Los factores de riesgos físicos presentes en las dependencias administrativas y operativas, afecta la salud del talento humano del G.A.D. de Cotopaxi.**

Ho = Los factores de riesgos físicos presentes en las dependencias administrativas y operativas, no afecta la salud del talento humano del G.A.D. de Cotopaxi.

Hi = Los factores de riesgos físicos presentes en las dependencias administrativas y operativas, afecta la salud del talento humano del G.A.D. de Cotopaxi.

Modelo estadístico

Ho= Independencia de las variables

Hi= Dependencia de las variables

Definición del nivel de significación

El nivel de significación escogido para la investigación es del 5%.

Elección de la prueba estadística

Para la verificación de la hipótesis se escogió el modelo estadístico del Chi Cuadrado, cuya fórmula es la siguiente:

$$X_c^2 = \frac{N}{N_A} \left( \frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \frac{a_3^2}{N_3} \right) + \frac{N}{N_B} \left( \frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \frac{b_3^2}{N_3} \right) - N \quad (16)$$

Para realizar la matriz de tabulación cruzada se toman los resultados de evaluación de factores de riesgos presentes en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi.

$$\text{Grado de libertad (GL)} = (\text{Filas} - 1) * (\text{Columnas} - 1)$$

$$(\text{GL}) = (\text{F} - 1) * (\text{C} - 1) \quad (17)$$

$$(\text{GL}) = (7 - 1) * (3 - 1)$$

$$(\text{GL}) = (6) * (2)$$

$$(\text{GL}) = 12$$

El valor a tabular de  $\chi^2$  con un grado de libertad 12 y un nivel de significación  $\alpha = 0,05$  es de 21,0 Ver anexo 10.

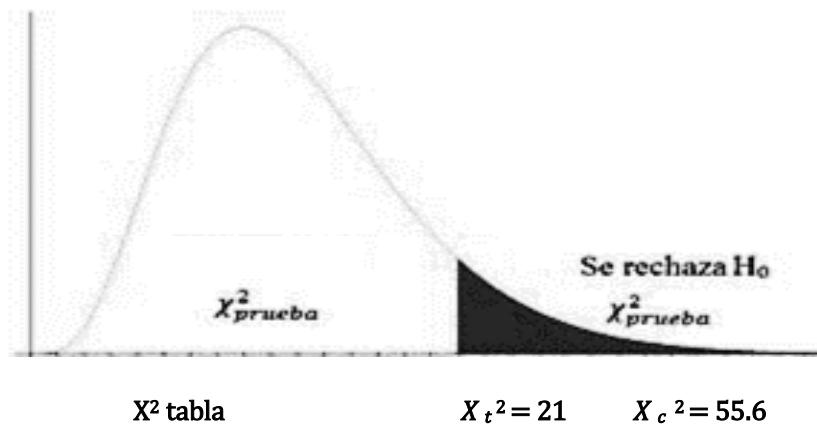
Cálculo Matemático:

$$\begin{aligned} \chi_c^2 = & \frac{229}{28} \left( \frac{16^2}{111} + \frac{9^2}{106} + \frac{3^2}{12} \right) + \frac{229}{20} \left( \frac{5^2}{111} + \frac{12^2}{106} + \frac{3^2}{12} \right) + \\ & + \frac{229}{24} \left( \frac{11^2}{111} + \frac{13^2}{106} + \frac{0^2}{12} \right) + \frac{229}{31} \left( \frac{2^2}{111} + \frac{28^2}{106} + \frac{1^2}{12} \right) + \\ & + \frac{229}{45} \left( \frac{30^2}{111} + \frac{14^2}{106} + \frac{1^2}{12} \right) + \frac{229}{40} \left( \frac{17^2}{111} + \frac{22^2}{106} + \frac{1^2}{12} \right) + \\ & + \frac{229}{41} \left( \frac{30^2}{111} + \frac{8^2}{106} + \frac{3^2}{12} \right) - 229 \end{aligned}$$

$$\chi_c^2 = 55.6$$

Valor de la tabla = 21

Valor calculado = 55.6



Decisión: El valor de  $X_t^2 = 21 < X_c^2 = 55.6$

Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna, es decir, Los factores de riesgos físicos presentes en las dependencias administrativas y operativas, afectan la salud del talento humano del G.A.D. de Cotopaxi. Y se rechaza la hipótesis nula.

**3.5 Control de riesgos del trabajo.-** Una vez evaluados los factores de riesgos físicos encontrados, se establecen las medidas de control de los riesgos considerados como significativos y que tienen la capacidad de generar accidentes o enfermedades profesionales, los cuales se detallan en la Tabla 59.

Tabla 59

*Medidas de control a los riesgos evaluados*

Proceso		Fuente	Medio de transmisión	Trabajador	Complemento	
<b>N°.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Factores de riesgos priorizados</b>	<b>Acciones de sustitución y control en el sitio de generación</b>	<b>Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador</b>	<b>Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.</b>	<b>Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación</b>
1	Perforación / uso de martillo neumático	Ruido de impacto	Mantenimiento en forma semestral del martillo neumático en todos sus componentes. Mantener afilada cada tres meses la barrena.	Aplicar rotación del personal en turnos de trabajo no mayores a 4 horas de exposición total.	Uso obligado de tapones auditivos y tipo copa para asegurar una atenuación mínima de 35 dB. Uso de guantes.	Aplicar audiometrías al personal por lo menos una vez al año. El operario deberá informar al jefe inmediato los requerimientos de materiales y equipo de seguridad que se requieran reponer.
2	Perforación / uso de martillo neumático	Vibraciones	Mantenimiento en forma semestral del martillo neumático en todos sus componentes. Mantener afilada cada tres meses la barrena.	Aplicar rotación del personal en turnos de trabajo no mayores a 4 horas de exposición total. Mantenimiento de recambio de los manubrios del martillo neumático por lo menos en forma semestral.	Uso obligado de tapones auditivos y tipo copa para asegurar una atenuación mínima de 35 dB. Uso de guantes.	El operario deberá informar al jefe inmediato los requerimientos de materiales y equipo de seguridad que se requieran reponer.
3	Taller de mantenimiento / Mecánico	Ruido	Evitar en lo posible que la maquinaria pase encendida innecesariamente	Establecer lugares de trabajo procurando que estén lejanas a las actividades de oficina o procurar encerrar con materiales absorbentes del ruido los puestos de mantenimiento para el trabajo en actividades muy ruidosas	Uso obligado de protectores auditivos de tipo copa asegurando una atenuación mínima de 25 dB	Aplicar audiometrías al personal por lo menos una vez al año. Señalizar los puestos de trabajo para actividades ruidosas, así como el uso obligado de protección auditiva
4	O.O.P.P./Ayudantes	Ruido	Dar mantenimiento periódico según su uso a la maquinaria pesada, revisando el motor y sistema de escape y cambiar piezas en mal estado.	En lo posible permanecer a una distancia no menor de 7 metros con respecto a la maquinaria pesada.	Uso obligado de protectores auditivos de tipo copa asegurando una atenuación mínima de 25 dB	Aplicar audiometrías al personal por lo menos una vez al año.
5	Patronato / Odontología	Ruido	Dar mantenimiento periódico al equipo, revisando el sistema al vacío y cambiar piezas en mal estado.	Evitar que el ruido generado pase a otros ambientes, trabajando con la puerta del consultorio cerrada	Uso de tapones auditivos del tipo introyecto con atenuación de por lo menos 15 dB.	Realizar monitoreos periódicos de emisión de ruidos generados en el ejercicio de la profesión. realizar audiometrías en forma periódica, por lo menos una vez al año.
6	Taller / Soldador	Ruido	Dar mantenimiento periódico según su uso del equipo de soldar y cambiar piezas en mal estado.	Destinar un lugar específico para las actividades de soldadura, en el cual deberán utilizarse pantallas que eviten el paso de la radiación y ruido a otros ambientes.	Uso obligado de protectores auditivos de tipo copa asegurando una atenuación mínima de 25 dB	Aplicar audiometrías al personal por lo menos una vez al año.

Tabla 59 (continuación)

N°.	Proceso Actividad	Factores de riesgos priorizados	Fuente	Medio de transmisión	Trabajador	Complemento
			Acciones de sustitución y control en el sitio de generación	Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.	Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
7	Taller /Técnico de área y Supervisor	Ruido		Planificación de las inspecciones de control a los puestos de trabajo.	Uso de tapones auditivos del tipo introyecto con atenuación de por lo menos 15 dB.	Aplicar audiometrías al personal por lo menos una vez al año.
8	O.O.P.P./Operadores de Maquinaria	Temperaturas altas	Implementar o mantener en buen estado los sistemas de acondicionamiento del ambiente de la cabina, regulando la temperatura entre 18 y 23 °C y asegurar ventilación permanente.	Evitar en lo posible trabajar en ambientes con temperaturas extremas de calor, frío o humedad significativas.	Uso de ropa protectora apropiada ante las variaciones del clima . Hidratar con la ingesta de líquidos e incluso sales minerales	
9	O.O.P.P./Ayudantes	Temperaturas altas		Evitar en lo posible trabajar en ambientes con temperaturas extremas de calor, frío o humedad significativas.	Uso de ropa protectora apropiada ante las variaciones del clima . Hidratar con la ingesta de líquidos e incluso sales minerales	
10	Administración	Iluminación excesiva	Reducir la intensidad de las luminarias con nivel de iluminación excesivo o redireccionarlas para evitar deslumbramientos.	Utilizar pantallas filtrantes de la radiación solar o el uso de persianas o cortinas para regular el paso de los niveles de iluminación natural	Aplicar pausas activas para evitar el cansancio visual del trabajador	Las pantallas de visualización de datos se debe controlar sus niveles de iluminación con filtros o mediante el uso de la regulación propia de los mismos.
11	Administración	Iluminación deficiente	Implementar sistemas de iluminación más eficientes	Reubicar las lámparas para que sus luminarias no generen sombras en el puesto de trabajo	Aplicar pausas activas para evitar el cansancio visual del trabajador	Las pantallas de visualización de datos se debe controlar sus niveles de iluminación con filtros o mediante el uso de la regulación propia de los mismos.
12	Taller de mantenimiento / Soldador	Radiaciones no ionizantes	Dar mantenimiento periódico según su uso del equipo de soldar y cambiar piezas en mal estado.	Destinar un lugar específico para las actividades de soldadura, en el cual deberán utilizarse pantallas que eviten el paso de la radiación y ruido a otros ambientes.	Uso obligatorio de protección corporal ante radiaciones no ionizantes	Señalizar advirtiendo el peligro existente

Elaborado por: El Autor.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-01
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148

**4. Manual de procedimientos de seguridad e higiene del trabajo del  
Gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Cotopaxi**



**Control de Cambios:**

1		Manual de procedimientos	Ing. Fabián Silva Frey	Ing. Mauro Albarracín	
Rev. N.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado Unidad Riesgos Laborales	Aprobado Director de Talento Humano

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 143

**a) Alcance**

El presente manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo tiene por objeto alcanzar en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi la protección permanente de su mayor recurso que es el personal y el ambiente laboral en el cual desarrollan sus actividades diarias, por consiguiente es oportuno establecer los procedimientos de seguridad necesarios para prevenir y controlar los factores de riesgos físicos críticos identificados en sus diferentes dependencias

**b) Introducción**

El presente manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo pretende convertirse en un apoyo técnico que ayude a prevenir y controlar incidentes, accidentes y enfermedades del trabajo con potencial de generar lesiones físicas o afecciones a la salud del personal que labora en las diferentes dependencias del G.A.D. Provincial de Cotopaxi; para la cual, inicialmente se ha desarrollado la identificación de peligros, la medición de los riesgos que inciden en el la salud del personal y se estimaron los riesgos estableciendo su grado de criticidad; para los cuales, se establecerán los procedimientos apropiados, que permitan desempeñarse en el trabajo en forma segura para su integridad física y salud.

Para las personas que están involucradas en las actividades de oficina, aquellas personas que desarrollan su trabajo en el Hospital y especialmente los operarios de obras públicas del G.A.D. deben conocer y poner en práctica este documento, para que sepan cómo adoptar medidas seguras en su trabajo.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 144

Los procedimientos de seguridad para riesgos físicos establecidos en este manual de procedimientos, indican la manera más segura de realizar una actividad; por tal motivo, los jefes inmediatos deben conocerlo y asegurarse que se adopten las medidas aquí establecidas, con esto, el G.A.D. logrará controlar los factores de riesgos del trabajo presente en sus instalaciones, evitar daños a la salud de su personal y evitarse incumplimientos legales en materia de Seguridad en Riesgos del Trabajo.

**c) Objetivo**

Establecer procedimientos seguros de trabajo en las actividades que entrañan riesgo al personal, previniendo así la presencia de accidentes y enfermedades profesionales.

**d) Fundamentación Técnica**

En la actualidad, la seguridad industrial y riesgos del trabajo se ha enfocado en la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, mediante elaboración de manuales de seguridad e higiene del trabajo, para el cumplimiento de los trabajos con mayor eficiencia y mejor calidad de vida de los trabajadores.

Los reglamentos, leyes y Normativas que existen en el país se describe a continuación en forma general, para información y conocimiento con lo que debe cumplir el empleador en los puestos de trabajo.

**e) Normativa**

- Código de trabajo, R.O. N° 167, 16 de diciembre del 2005

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 145

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986, R.O.565.
- Decisión 584 de la C.A.N.: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 07 de mayo de 2004, R.O. (S) N° 461 de 15 de noviembre de 2004.

**f) Datos de identificación de la Organización**

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi, es una institución pública incluyente y solidaria, con talento humano que trabaja con principios y valores de eficiencia, calidez, justicia, unidad, honestidad, equidad, generando procesos de participación ciudadana, el respeto a la interculturalidad y plurinacionalidad, para mejorar la calidad de vida de la población cotopaxense a través de la ejecución de sus competencias en proyectos: fomento productivo, vialidad, riego, gestión ambiental, fortaleciendo así la autonomía y descentralización.

**f.1) Actividad productiva.** Institución estatal para beneficio social.

**f.2) Número y centros de trabajo.** En el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi existen cuatro (4) centros de trabajo, que son:

- Edificio central o edificio administrativo
- Quinta Miraflores
- Quinta Tunducama, y
- Delegación zona sub tropical “La Maná”

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 146

### **f.3) Número total de trabajadores.**

Empleados regidos por la LOSEP: 187 personas de las cuales 132 son mujeres

Trabajadores regidos por el Código de Trabajo: 184 personas de los cuales 20 son mujeres. Total: 371 personas

**f.4 Estructura básica.** El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi, para el cumplimiento de su misión, objetivos y responsabilidades, desarrolla los siguientes procesos:

#### ***f.4.1 Proceso gobernante.***

- i. *Nivel participativo:* Asamblea Provincial de Participación Ciudadana y Consejo de Planificación Provincial
- ii. *Nivel legislativo y de fiscalización:* Consejo Provincial y Comisiones
- iii. *Nivel ejecutivo – gestión estratégica:* Prefecto o Prefecta y Viceprefecto o Viceprefecta Provincial

#### ***f.4.2 Procesos agregadores de valor:***

- i. Gestión de planificación y ordenamiento territorial
- ii. Gestión de obras públicas
- iii. Gestión de fiscalización
- iv. Gestión de riego y drenaje
- v. Gestión de fomento productivo
- vi. Gestión ambiental
- vii. Gestión de desarrollo humano

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 147

#### ***f.4.3 Procesos habilitantes***

##### *f.4.3.1 De asesoría.*

- i. Gestión legal*
- ii. Gestión de comunicación*
- iii. Auditoría interna*

##### *f.4.3.2 De apoyo.*

- i. Gestión de secretaría general
- ii. Gestión administrativa
- iii. Gestión de talento humano: Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional
- iv. Gestión financiera
- v. Gestión de compras públicas
- vi. Gestión de servicios tecnológicos y de información

#### **f.4.4 Nivel desconcentrado.** Gestión zona subtropical

#### **f.4.5 Nivel descentralizado.**

- i. Gestión de patronato provincial
- ii. Gestión de empresas públicas

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148



## MAPA DE PROCESOS



Figura 12. Mapa de Procesos del G.A.D. Provincial de Cotopaxi.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148

**g) Estructura preventiva:** En cuanto a la estructura organizativa en materia de prevención de riesgos del trabajo, están legalmente reconocidos en cumplimiento de la legislación ecuatoriana:

- Comité paritario de seguridad con dos sub comités de seguridad, y
- Unidad de seguridad y salud ocupacional

**g.1) Documentos del sistema.** A la fecha el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi tiene legalmente aprobados el procedimiento de funcionamiento del Comité paritario de Seguridad y la Política de Seguridad.

**g.2) Funciones y responsabilidades en seguridad y riesgos del trabajo.**

Las funciones y responsabilidades en Seguridad para las unidades directamente involucradas serían:

**h. Dirección de Talento Humano**

- Proponer y elaborar planes y programas de formación, capacitación, desarrollo de personal, evaluación y bienestar laboral;
- Proponer reformas a los instrumentos técnicos legales internos de Desarrollo Institucional y Administración del Talento Humano del G.A.D.P.C.;
- Informar permanentemente al Prefecto o Prefecta sobre la implementación de los subsistemas de administración de talento humano a su cargo;
- Implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo;

**h.1) Selección e incorporación.**

- Políticas de selección, incorporación e inducción de personal;
- Informe de selección de personal; y,
- Plan de inducción del personal seleccionado

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 150

## **h.2 Mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos.**

- Propuestas de plan de capacitación especializado;
- Plan de seguridad industrial; y,
- Plan de mantenimiento predictivo y preventivo

## **h.3 Gestión de Riesgos.**

- Plan Provincial de Riesgos: inventario de amenazas, grados de vulnerabilidad, zonas de riesgo, acciones de emergencia, contingencia, simulacros y capacitación;
- Instructivo para la prevención y mitigación de riesgos;
- Informes de la aplicación de políticas, normas, procedimientos y estrategias de gestión de riesgos establecidos en el Plan Provincial de Riesgos;
- Actas, informes y resoluciones de reuniones de coordinación con la Secretaría de Gestión de Riesgos y el COE Provincial;
- Reportes e informes de acciones de prevención y mitigación en eventos adversos; e,
- Informes de capacitaciones en gestión de riesgos.

### ***h.3.1 Unidad de Seguridad y salud ocupacional.***

- Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el G.A.D.;
- Plan de inducción, capacitación y formación;
- Reglamento interno de seguridad y salud de trabajo;
- Profesiogramas por puesto de trabajo;
- Plan de dotación de equipos de protección personal;

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 151

- Planes de emergencia y contingencia;
- Auto-auditorias del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo;
- Informe de cumplimiento de planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo;
- Informe de estadísticas de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, aplicando lo indicado en el punto 1.2.5 del Capítulo 1;
- Informes de inspección de seguridad, tanto en los procesos internos así como en las obras y actividades contratadas;
- Informe de acciones preventivas de riesgos de trabajo;
- Informe de evaluación de indicadores sobre riesgos en el trabajo;
- Reportes anuales de evaluación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud;
- Informe de implementación y seguimiento de los planes de vigilancia de las y los servidores, las y los obreros públicos;
- Plan de prevención y fomento de la salud de las y los servidores, las y los obreros públicos;
- Programa de medicina preventiva y del trabajo;
- Fichas médicas ocupacionales;
- Informes de visitas domiciliarias y hospitalarias; y,
- Programa de bienestar social de los trabajadores del G.A.D.P.C.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 152

**i. Órganos de representación.** En el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi existen dos órganos de representación que son:

**Sindicato Único de Obreros.** Apoyarán al desarrollo de la seguridad incentivando el cumplimiento del Reglamento interno de seguridad y participando con sus representantes, como miembros natos del Comité Paritario de Seguridad.

**Asociación de Empleados.** Apoyarán al desarrollo de la seguridad incentivando el cumplimiento del Reglamento interno de seguridad y participando con sus representantes, como miembros natos del Comité Paritario de Seguridad.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 153

#### **4.1 Procedimiento para prevención del factor iluminación**

##### **Contenido**

- Alcance
- Objetivos
- Definiciones
- Responsabilidades
- Procedimiento
- Medidas Preventivas
- Referencias

##### **4.1.1 Alcance.**

Este procedimiento es aplicado para los centros de trabajo en el área administrativa de G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi

##### **4.1.2 Objetivo.**

Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que puedan contar con la iluminación requerida para cada actividad, con el fin de proveer un ambiente seguro y saludable para la realización de las actividades laborales.

##### **4.1.3 Definiciones.**

Las principales definiciones que se emplearán para este factor de riesgo serán las establecidas en la (Norma [NOM 025-STPS], 2008) condiciones de iluminación en los centros de trabajo, que establece los siguientes conceptos fundamentales:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 154

**Área de trabajo.** Es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

**Brillo.** Intensidad luminoso que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área. Se recomienda que la relación de brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1.

**Centro de trabajo.** Aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

**Condición crítica de iluminación.** Deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

**Deslumbramiento.** Cualquier brillo que produce molestias y que produce molestias y que provoca interferencia a la visión o fatiga visual.

**Iluminación especial.** Cantidad de luz específica requerida para la actividad que conforme a la naturaleza de la misma tenga una exigencia visual elevada mayor de 1000 luxes o menor de 100 luxes, para velocidad de funcionamiento del ojo (tamaño, distancia y colores de la tarea visual) y la exactitud con que se lleva a cabo la actividad.

**Iluminación; iluminancia.** Relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 155

***Iluminación localizada.*** Proporcionada por un alumbrado diseñado solo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo.

***Luminaria; luminario.*** Equipo de iluminación que distribuye, filtra y controla la luz emitida por una lámpara o lámparas, que incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas, y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.

***Luxómetro.*** Instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes.

***Nivel de iluminación.*** Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresadas en luxes.

***Puntos focales de las luminarias.*** Es la proyección vertical de la lámpara al plano o área de trabajo con inclinación de 0°, que contiene la dirección del haz de la luz.

***Reflexión.*** Es la luz que incide en un cuerpo y es proyectada o reflejada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió. (pp. 2-3)

#### **4.1.4 Responsabilidades.**

La Unidad de Riesgos Laborales U.R.L. del G.A.D. es responsable de realizar un estudio de iluminación siempre y cuando la estación de trabajo haya sufrido cambios y en general realizar estos estudios 1 vez al año en las estaciones de trabajo existentes para poder cumplir con los requisitos de auditorias y sobre todo para priorizar la prevención proactiva.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 156

Aplicar encuestas, listas de chequeo o inspecciones que se efectuarán al menos una vez al año, que ayuden a detectar potenciales enfermedades o accidentes que se generen por este factor.

Contar con los niveles de iluminación en las áreas de trabajo o en las tareas visuales de acuerdo con los parámetros establecidos en este procedimiento.

Contar con el informe de resultados de la evaluación de los niveles de iluminación de las áreas, actividades o puestos en que se requiera su estudio, para establecer las medidas de control apropiadas.

Informar a todos los trabajadores, sobre los riesgos que puedan provocar un deslumbramiento o un nivel deficiente de iluminación en sus áreas o puestos de trabajo y controlar la adopción de medidas ingenieriles o la utilización de la protección colectiva o individual que se requiera.

***Obligaciones de los trabajadores y personal del G.A.D.***

El trabajador tiene la obligación de notificar a su superior inmediato o directamente a la Unidad de Riesgos Laborales del G.A.D., las condiciones inseguras, derivadas de las condiciones de iluminación en su puesto de trabajo. Informar si alguna lámpara está fallando o si a alguna estación de trabajo le falta iluminación o que tiene exceso de la misma para así evitar cualquier molestia para la visión.

Adoptar las medidas de control necesarias y establecidas por la Unidad de Riesgos Laborales para prevenir la generación de enfermedades profesionales o accidentes del trabajo debido a condiciones críticas de iluminación en los puestos de trabajo.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 157

#### 4.1.5 Procedimiento.

Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural preferentemente o complementarla con iluminación artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para su vista. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

Tabla 60

*Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.*

<b>Iluminación Mínima</b>	<b>Actividades</b>
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	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y 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.

*Adaptado de:* Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores..., Decreto 2393.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 158

En el caso de no encontrarse la actividad específica o muy similar se deberá fundamentarse en los listados proporcionados por la norma UNE-EN 12464-1 “Iluminación de los lugares de trabajo” que proporciona listados más completos.

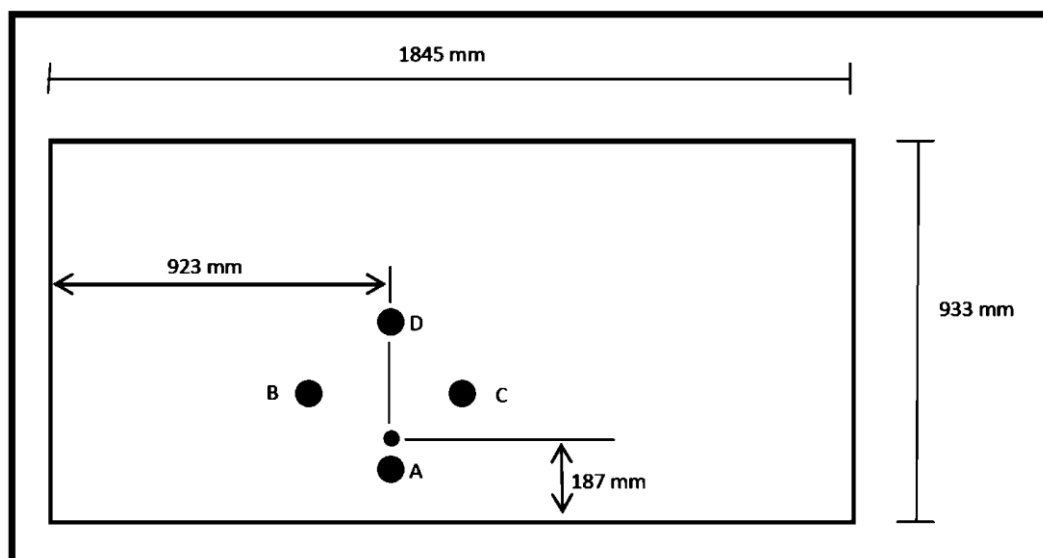
La (Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte [SIAN], 2010), recomienda que cuando se realicen las mediciones, el luxómetro debe descansar sobre la superficie a ser evaluada con el sensor de luz hacia arriba. En el caso de las mediciones de área, el equipo se dispondrá en posición horizontal (1 m por encima del nivel del suelo) con el sensor de luz hacia arriba. Se debe tener cuidado de no cubrir la célula foto-sensible, ya que esto daría lugar a una lectura errónea. Si las mediciones se realizan en una zona iluminada de manera uniforme, lo cual es muy raro, se podrían seleccionar cuatro posiciones aleatorias. En todos los demás casos, los cuatro puntos (o grupos de cuatro puntos si es necesario) deben ser seleccionados, según se explica más adelante, de modo que el promedio sea representativo del nivel de iluminación (SIAN, 2010).

Se realizan cuatro mediciones en diferentes puntos representativos del puesto de trabajo, o en el caso de un área, en diferentes puntos representativos del nivel de iluminación, 1 m por encima del piso. En ambos casos, la suma de los cuatro resultados se divide entre cuatro. La palabra "representativo" significa que los puntos de medición seleccionados no son anómalos. Seleccionar los cuatro puntos más oscuros o más brillantes de los cuatro puntos de medición no dará un valor representativo. Los puntos deben seleccionarse de manera que en base a las

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 159

observaciones del técnico a cargo del monitoreo, representen la media del nivel de iluminación en el lugar que se evalúa (SIIAN, 2010).

A continuación se presenta un gráfico que ilustra los puntos de muestreo para medir la incidencia lumínica en un escritorio típico (adaptado de procedimiento para medición de luz de la Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte) (SIIAN, 2010).



*Figura 13.* Ubicación de puntos de medición de un escritorio (A, B, C, D) donde la marca representa el centro del área de trabajo.

Para el caso de mesas, bancos y otras estructuras similares, se utiliza la misma plantilla empleada para escritorios de oficina. En el caso de tareas visuales específicas, la medición se realizará directamente en la tarea, ajustando la gradilla a la magnitud de la tarea (SIIAN, 2010).

La (Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte [SIIAN], 2010), también recomienda que para el caso de los espacios interiores sin mesas de trabajo, el número de mediciones podría tener que aumentar (en múltiplos de

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 160

cuatro), dependiendo del tamaño del área a evaluar. Para el efecto, se debe tener cuidado de obtener una buena muestra tanto de valores altos como bajos. El método propuesto consiste en utilizar una red lineal de cuatro puntos espaciados uniformemente sobre una línea recta, separados por 3 metros o menos, empezando bajo una luminaria y terminando en la pared. Al momento de la medición, el luxómetro debe estar en posición horizontal, a 1 m por encima del suelo. Si la habitación es grande o de forma irregular, podría ser necesario repetir este procedimiento varias veces. La misma técnica se puede utilizar para las escaleras, a lo largo de corredores y espacios de trabajo en áreas de apoyo (SIAN, 2010).

Con los valores promedio de la medición obtenida se compararán con los valores mínimos establecidos por nuestra legislación, establecida en el (Decreto 2393, 1978) si se encuentra una condición muy similar a la evaluada; de no ser así se podrá comparar con valores recomendados por normas internacionales, esto corresponderá principalmente para los análisis de trabajo específico tipo oficina.

Finalmente fruto de esta comparación se determinará el exceso o déficit de iluminación encontrada por simple diferencia, con lo cual se podrá establecer medidas de mejora sobre las condiciones encontradas (SIAN, 2010).

En los puestos de trabajo se debe realizar al menos una medición en cada plano de trabajo, colocar el luxómetro a una distancia de  $10\text{ cm} \pm 2\text{ cm}$ .

Considerar que cuando se utilice iluminación artificial se debe encender las lámparas 20 minutos antes de las tomas.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 161

En caso de existir sistemas de ventilación, estos deben estar operando normalmente.

Ubicar los puntos de medición en función de necesidades y características de cada centro de trabajo. Utilizar el luxómetro calibrado para garantizar la medición.

#### **4.1.6 Medidas Preventivas.**

- Incrementar el uso de la luz natural
- Usar colores claros para las paredes y techos cuando se requiera mayor nivel de iluminación.
- Iluminar pasillos, escaleras y rampas y demás áreas dónde pueda haber gente.
- Proporcionar suficiente iluminación
- Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión
- Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento directo.
- Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajador.
- Limpiar las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz

#### **4.1.7 Referencias.**

- NOM – 025-STPS Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo
- Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- UNE-EN 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo
- Sociedad de Ingeniería en iluminación de América del Norte [SIAN], 2010.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 162

## 4.2 Procedimiento para prevención de ruido

### Contenido

- Alcance
- Objetivos
- Definiciones
- Responsabilidades
- Procedimiento
- Medidas Preventivas
- Referencias

#### 4.2.1 Alcance.

Este procedimiento es aplicable para niveles de ruido considerados como significativos, para que los trabajadores se sientan seguros cuando realizan sus actividades dentro y fuera de las instalaciones del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi

#### 4.2.2 Objetivos.

Conocer los límites recomendables de ruido para las actividades del G.A.D. con el propósito de prevenir o minimizar riesgos dañinos para la salud del personal.

#### 4.2.3 Definiciones

**Ruido.** Sonido inarticulado que resulta desagradable al oído del trabajador.

**Ruido continuo.** Si un nivel es prácticamente constante a lo largo del tiempo por ejemplo generado por un ventilador.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 163

**Ruido Intermittente.** Si el nivel sonoro varía de forma escalonada y bien definido por ejemplo generado de una sierra de cinta.

**Ruido variable.** Si su nivel sonoro varía de forma continua en el tiempo pero sin ningún patrón definido (Generado por talleres mecánicos).

**Ruido de impacto o de impulso.** el nivel sonoro presenta picos de alta intensidad y muy corta duración (generado por el corte de una prensa).

#### **4.2.4 Responsabilidades**

**De la Unidad de Riesgos Laborales.** Será responsable de que el personal del G.A.D. respete las previsiones que se indican en este procedimiento, además es encargado de realizar las mediciones de ruido anualmente o cuando las condiciones de trabajo varíen.

**Los trabajadores.** Conocer y poner en práctica este procedimiento, adoptar todas las medidas de control de este factor de riesgo establecido por la U.R.L., comunicar a esa Unidad problemas que puedan generar peligros para su salud, dar mantenimiento periódico y mantener en correcto estado según su uso los protectores personales entregados para su protección.

#### **4.2.5 Procedimiento**

Generalmente los niveles de ruido alto constituyen un riesgo auditivo para las personas, la que pueden iniciar con molestias o incomodidades que afectan la concentración, rendimiento laboral o capacidad de atención y si la exposición es constante a niveles molestos puede generar disminución de la capacidad auditiva,

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 164

por lo cual se debe estar atento a cualquier cambio de condiciones laborales con presencia de ruido, para lo cual periódicamente se debe:

- Efectuar chequeos de las condiciones de trabajo actuales e identificar puestos de trabajo donde se requerirá medir el factor de ruido presente para cerciorarse de poder controlarlo.
- Consultar el nivel de ruido que producen los equipos y las máquinas, especificado en la información técnica del fabricante.
- Consultar bibliografía sobre el nivel sonoro producido por equipos, máquinas o actividades similares a los existentes.
- Identificar la existencia de daños en la capacidad auditiva de los trabajadores que tengan relación con una posible exposición al ruido en los lugares de trabajo.

La Norma ISO 9612 (2009), establece la metodología para medir ruido en etapas cronológicas:

*Etapa 1: Análisis de trabajo.*

El análisis de trabajo debe proporcionar suficiente información sobre el trabajo y los trabajadores sometidos al estudio, de manera que se pueda escoger la estrategia de medición más adecuada y se puedan planificar las mediciones.

*Etapa 2: Selección de la estrategia de medición.*

Se debe elegir una estrategia de medición escogiendo entre:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 165

- Una medición basada en la tarea,
- Una medición basada en la función o
- Una medición de una jornada completa.

Se puede utilizar más de un estrategia de medición, si procede.

*Etapas 3: Mediciones.*

La magnitud de medición básica debe ser  $L_{p,A,eqT}$ . Además, si procede, se debe medir  $L_{pC_{pico}}$ . Las mediciones deben seguir la estrategia escogida y cumplir con la selección del instrumento más apropiado y con la calibración respectiva.

Etapas 4: Tratamiento de errores e incertidumbres

Las fuentes de errores e incertidumbres que pueden influir en el resultado se deben evaluar.

Etapas 5: Cálculos de la incertidumbre y presentación de los resultados

Calcúlese  $N_h$  según se especifica para la estrategia seleccionada y la incertidumbre. (p.13)

Para la medición de este factor de riesgo, se seleccionará la estrategia de medición y a definirse aplicando la guía para la selección de la estrategia más adecuada, definida en la (Norma [UNE-EN ISO 9612], 2009), dividiéndolas en mediciones basadas en:

***Medición basada en la tarea.***- Se analizará el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas y, para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 166

**Medición basada en la función.-** Se toma un cierto número de muestras aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de funciones particulares.

**Medición de una jornada completa.-** Se mide el nivel de presión sonora de forma continua a lo largo de jornadas laborales completas. (p.15)

Fundamentalmente, se realizarán mediciones por puesto de trabajo con una duración de 5 minutos entre cada medición. Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocara, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 cm de distancia. Utilizar el sonómetro calibrado para tener una medición segura.

Se fija como límite máximo de presión sonora el establecido en (Decreto 2393, 1986) 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 excederán de 70 decibeles de ruido.

Para el caso de ruidos continuos, 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:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 167

Tabla 61

*Distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados*

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

*Adaptado de:* Decreto 2393 Art. 55

#### **4.2.6 Medidas preventivas**

En las oficinas los ruidos molestos pueden provenir de fuentes externas como:

- Sistemas de ventilación
- Equipos de oficina
- Calle, exterior
- Conversaciones

Estas fuentes pueden ser controladas tomando las siguientes medidas correctivas.

- Regulando los niveles del volumen de teléfonos
- Evitando las conversaciones en horario de trabajo
- No poner música en el computador a alto volumen
- El uso correcto de los protectores auditivos.
- El mantenimiento de los mismos en perfecto estado para mantener su eficacia.
- Evitar exposiciones innecesarias a elevados niveles de ruido.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 168

- Cuidar y controlar el buen estado de las máquinas, carcasas y otros aparatos que, por mal trato, puedan producir un mayor nivel de ruido.
- Asumir el uso continuado de los protectores auditivos.
- Los protectores podrán ser indistintamente tapones u orejeras, ambos resultan igualmente válidos para amortiguar el ruido.
- Para su utilización deben ajustarse adecuadamente, por ello, las orejeras ejercerán siempre una cierta presión
- Cualquiera que sea el protector elegido, es necesario mantener una higiene adecuada en el uso y manipulación del mismo, para evitar posibles infecciones auditivas.
- El protector auditivo utilizado debe ser de dimensiones adecuadas al oído que lo va a usar.
- El protector auditivo puede producir molestias al inicio de su utilización, por lo que puede resultar necesaria una adaptación gradual.
- Los protectores suministrados serán acordes al tipo y nivel de ruido.

Las medidas técnicas principales serán las siguientes:

- a) Control en la fuente: modificaciones técnicas que alteran el proceso de generación de ruido. Ejemplo: mantenimiento periódico del martillo neumático de perforación, así como mantener con filo la barrena del taladro.
- b) Silenciadores: para el ruido aerodinámico se puede escoger una amplia gama de silenciadores. Especialmente en el caso de la maquinaria pesada.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 169

- c) Aislamiento de las vibraciones: Incorporación de elementos que limitan la transmisión de las vibraciones producidas.
- d) Reducción de las vibraciones: Reducción de la intensidad de vibraciones de las superficies o mecanismos que emiten ruido. Ejemplo amortiguadores de asiento en cabinas de maquinaria pesada.
- e) Absorción del ruido: Implementando el recubrimiento de techos y/o paredes con materiales absorbentes del ruido. Especialmente se debería aplicar en el edificio administrativo del G.A.D. en oficinas que dan a la calle.
- f) Encerramiento: Implementando cabinas que reduzcan la transmisión del ruido. Proceso de suelda del taller mecánico.
- g) Barreras: Inclusión de barreras entre el foco emisor y la persona expuesta a ruido. En el caso de puesto de soldar del taller mecánico.

La siguiente figura resume el procedimiento total de control técnico del ruido en ambientes laborales:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 170

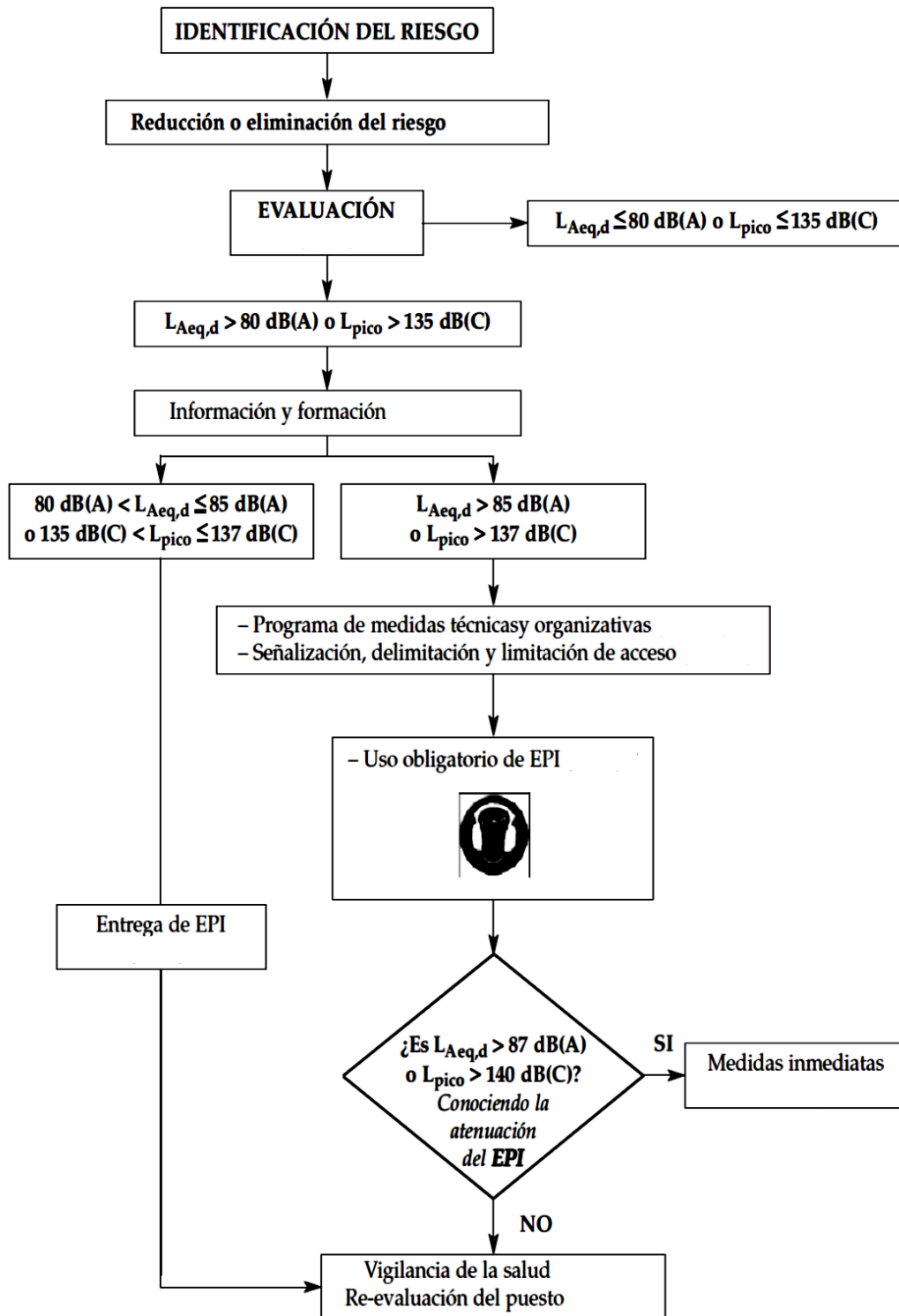


Figura 14. Procedimiento total de control técnico del ruido en ambientes laborales

Fuente: Real Decreto 286/2006.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 171

#### 4.2.7 Referencias

- Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Norma UNE-EN ISO 9612 Determinación de la exposición al ruido en el trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- UNE-EN ISO 9612, *Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de Ingeniería*. Adoptada por ISO 9612:2009.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 172

### **4.3 Procedimiento para prevención de estrés térmico**

#### **Contenido**

- Alcance
- Objetivos
- Definiciones
- Responsabilidades
- Procedimiento
- Medidas Preventivas
- Referencias

#### **4.3.1 Alcance**

Este procedimiento es aplicable para niveles de temperaturas extremas en ambientes laborales, para que los trabajadores se sientan seguros cuando realizan sus actividades dentro y fuera de las instalaciones del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi.

#### **4.3.2 Objetivo**

Establecer las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas extremas, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 173

### 4.3.3 Definiciones

**Temperatura.** Es una propiedad física o magnitud que nos permite conocer las temperaturas, es decir, de cuanto frío o calor presenta el cuerpo de una persona, un objeto o una región determinada.

**Bulbo seco.** Temperatura que registra el termómetro cuando el bulbo está en contacto con el aire del medio ambiente, y este protegido de la radiación directa de la fuente que genera la condición térmica.

**Bulbo húmedo.-** Es la interacción entre la temperatura de globo, temperatura del aire y la humedad relativa, que permita estimar la exposición a temperaturas elevadas.

**Confort térmico.** Es el que expresa bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a las actividades que desarrolla.

**Límites máximos permisibles de exposición (LMPE).** Nivel máximo de los indicadores térmicos del régimen de trabajo y del tiempo de exposición que se relacionan con el medio ambiente laboral, y que no debe superarse durante la exposición de los trabajadores en periodos de trabajos definidos.

### 4.3.3 Responsabilidades

La Unidad de Riesgos Laborales es responsable de realizar el reconocimiento mediante inspecciones periódicas y efectuar las mediciones en los puestos de trabajo en que se requiera determinar la criticidad del riesgo presente y adoptar las

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 174

medidas de control que se requieran y establecer la correcta hidratación para cada caso.

Además es responsable de informar a los trabajadores de los riesgos que produce el estrés térmico.

El trabajador colaborará en las actividades derivadas del reconocimiento, evaluación y control que se requieran, así como, participar en las capacitaciones que realiza la U.R.L. en materia de seguridad e higiene.

#### **4.3.5 Procedimiento**

Se fijan como valores de referencia correspondientes a una situación dada y que requieren la adopción de medidas de control, aquellas que se encuentren entre los valores establecidos en la tabla determinada por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393 (2006) que establece:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 175

Tabla 62

*Períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada).*

CARGA DE TRABAJO					
			LIVIANA	MODERADA	PESADA
			Inferior a 200	De 200 a 350	Igual o mayor
TIPO DE TRABAJO			Kcal/hora	Kcal/hora	350kcal/hora
Trabajo continuo	75%		TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
trabajo					
25% descanso cada hora.			TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
50% trabajo,	50%		TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
descanso, cada hora					
25% trabajo,	75%		TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0
descanso, cada hora					

Fuente: Decreto 2393 (2006)

### Metodología

La primera acción siempre será permanecer atentos a la presencia de potenciales nuevos riesgos e identificarlos oportunamente y contrastar con el criterio del personal expuesto y determinar en qué puestos de trabajo se requiere medir su criticidad, según lo determinado en la gestión técnica de riesgos.

En el proceso de medición se procederá con la información de en qué puestos se requiere medir, a seleccionar el equipo más apropiado de medición según ISO 7726 Ambientes térmicos, instrumentos y métodos para medir las magnitudes físicas.

Para la medición se procederá según lo determinado en EN 27243:19993:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 176

En primera instancia, estabilizar el instrumento de medición. Los termómetros de globo y bulbo húmedo deben permanecer al menos 30 minutos expuestos en el área de trabajo antes de efectuar la lectura;

El termómetro de bulbo húmedo debe humedecerse directamente con agua destilada durante al menos 30 minutos antes de efectuar las mediciones y dejando la malla de algodón inmersa en el agua destilada, de tal manera que siga absorbiendo agua por capilaridad;

Durante la evaluación, se deben excluir las áreas donde no exista personal ocupacionalmente expuesto (POE) y aquellas en las que el índice de temperatura de globo bulbo húmedo sea igual o menor al LMPE del régimen de trabajo (UNE EN 27243, 1993, p.7).

Para cada trabajador o grupo de exposición homogénea en puestos fijos se debe:

- a. describir las actividades que desarrolla el POE y determinar el régimen de trabajo (ligero, moderado o pesado) de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolla.
- b. la evaluación del índice de temperatura de globo bulbo húmedo se debe realizar lo más cerca posible del POE, sin que la presencia del evaluador interrumpa sus actividades;
- c. la evaluación consiste en medir y promediar a tres diferentes alturas la temperatura de globo bulbo húmedo, colocando los instrumentos de medición en:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 177

1. la primera medición, a una altura de 0.1 m (región de los tobillos), en relación al plano de sustentación del trabajador;

2. la segunda medición a la altura de la región abdominal a 0.6 m, en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.1 m si la actividad es desarrollada sentado;

3. la tercera medición, a la altura de la región superior de la cabeza a 1.10m en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.70 m si desarrolla sus actividades de pie.

d. cuando se realicen evaluaciones a alturas diferentes a las establecidas, se deben registrar y fundamentar las causas que las originaron;

e. la medición se debe realizar al inicio y al final de todos los ciclos de exposición que se generen durante una hora continua de actividades;

f. los resultados obtenidos se deben comparar con los LMPE establecidos en la Tabla 8 y 9 (UNE EN 27243, 1993, p.10)

En el caso de tener un grupo de exposición homogénea, se debe ubicar el equipo de medición en el centro geométrico del grupo, y realizar la evaluación. Para un trabajador o grupo de exposición homogénea en movimiento, repitiéndose en tres ocasiones (NOM 015-STPS, 1993, p.7):

a. la primera medición se realizará en el lugar donde se inicia la actividad sujeta a exposición;

b. la segunda medición a la mitad de su trayectoria;

c. una tercera medición se realiza al concluir su actividad.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 178

En este tipo de exposición homogénea en movimiento, en cada una de las tres mediciones se deben comparar los resultados con la Tabla 62.

Una vez concluidas las evaluaciones, se registran los valores obtenidos y se calcula el índice de la temperatura de globo bulbo húmedo por cada punto evaluado mediante la ecuación (18) si la medición se realiza en interiores o exteriores sin carga solar, y mediante la ecuación (19) si la medición se realiza en exteriores con carga solar (NOM 015-STPS, 1993, p.7):

Para obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio (20) y la dosis respectiva (21), se debe aplicar la siguiente ecuación (UNE EN 27243, 1993):

$$WBGT_i = 0.7 t_{nw} + 0.3 t_g \quad (18)$$

$$WBGT_e = 0.7 t_{nw} + 0.2 t_g + 0.1 t_a \quad (19)$$

$$WBGT = [(WBGT_{cabeza} + 2 WBGT_{abdomen} + WBGT_{tobillos}) / 4] \quad (20)$$

$$D = (WBGT_{medido} / WBGT_{permitido}) \quad (21)$$

$t_{nw}$  = temperatura húmeda natural

$t_g$  = temperatura de globo

$t_a$  = temperatura del aire

WBGT cabeza: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región de la cabeza.

WBGT abdomen: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región del abdomen.

WBGT tobillos: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo medido, en la región de los tobillos. (p.10)

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 179

#### 4.3.6 Medidas preventivas

El médico ocupacional del G.A.D. debe establecer por escrito un programa de vigilancia a la salud del POE, y el contenido y tipo de los exámenes médicos aplicables, que incluya lo siguiente:

- a) la evaluación médica inicial a trabajadores que se expongan por primera vez;
- b) una historia clínica con exploración física completa de cada trabajador expuesto;
- c) realizar, al menos, un examen médico cada 6 meses;
- d) las conclusiones de los resultados de los exámenes médicos;
- e) las medidas de prevención de las posibles alteraciones a la salud;
- f) el seguimiento a cada caso y controlar que la temperatura corporal se mantenga dentro del rango de  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$  de la temperatura corporal.
- g) Cuando la temperatura corporal sea igual o mayor a  $38^{\circ}\text{C}$ , se debe retirar de la exposición al trabajador y someterlo a vigilancia médica.
- h) Cuando la temperatura corporal sea igual o menor a  $36^{\circ}\text{C}$ , se debe retirar de la exposición al POE y someterlo a vigilancia médica.

La U.R.L. deberá dar cumplimiento a la recomendación establecida en la NOM-015-STPS-2001 en relación a:

Los trabajadores que por primera vez vayan a ser expuestos a condiciones térmicas elevadas, deben contar con un periodo continuo mínimo de aclimatación de 6 días, iniciando con el 50% de la exposición total permisible durante el primer día, siguiendo con incrementos diarios de 10%, hasta llegar

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 180

al 100% de la exposición total permisible el sexto día. Estos periodos de aclimatación deben ser registrados en el informe de evaluación.

Los trabajadores que han estado aclimatados a condiciones térmicas elevadas y que regresen de nueve o más días consecutivos de ausencia, deben someterse a un periodo continuo mínimo de aclimatación de 4 días. El periodo de aclimatación, debe iniciar con el 50% de la exposición total permisible el primer día, siguiendo con dos incrementos diarios de 20% y uno de 10% hasta llegar al 100% de la exposición total permisible el cuarto día. Estos periodos de aclimatación deben ser registrados en el informe de evaluación.

En las áreas o puestos de trabajo donde el índice de temperatura de globo bulbo húmedo supere los 32.2°C, sólo se permitirá una exposición momentánea, siempre y cuando el trabajador se encuentre debidamente protegido de la radiación calorífica y una persona vigile continuamente su actividad. (p.5)

#### **4.3.7 Referencias**

Norma oficial mexicana NOM-015-STPS, *condiciones térmicas elevadas o abatidas-condiciones de seguridad e higiene*, México, 2001.

UNE-EN 27243, *Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Temperatura húmeda y Temperatura de globo)*. Adoptada por ISO 7243:1989.

NTP 322: *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*, España 1994.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 181

#### **4.4 Procedimiento para prevención de Vibraciones**

##### **Contenido**

- Alcance
- Objetivos
- Definiciones
- Responsabilidades
- Procedimiento
- Medidas Preventivas
- Referencias

##### **4.4.1 Alcance**

Este procedimiento es aplicable cuando se ha detectado la presencia de vibraciones en ambientes laborales, para que los trabajadores minimicen los efectos de este riesgo y puedan realizar sus actividades sin peligro dentro y fuera de las instalaciones del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi.

##### **4.4.2 Objetivo**

Establecer las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones laborales con vibraciones, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

##### **4.4.3 Definiciones**

*Vibración transmitida al sistema mano-brazo:* la vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 182

salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares.

***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.

#### **4.4.4 Responsabilidades**

La Unidad de Riesgos Laborales es responsable de realizar el reconocimiento mediante inspecciones periódicas y efectuar las mediciones en los puestos de trabajo en que se requiera determinar la criticidad del riesgo presente y adoptar las medidas de control que se requieran.

Además es responsable de informar a los trabajadores de los riesgos que produce la presencia de vibraciones en las actividades del trabajo.

El trabajador colaborará en las actividades derivadas del reconocimiento, evaluación y control que se requieran, así como, participar en las capacitaciones que realiza la U.R.L. en materia de vibraciones mecánicas.

#### **4.4.5 Procedimiento**

Una vez identificado en el puesto de trabajo el factor de riesgo, la medición se lo realizará con un acelerómetro que cumpla las características de lo indicado en ISO 8041, para las mediciones la evaluación de la exposición de las vibraciones se aplicará:

La localización de los acelerómetros debe basarse en el punto real de agarre de la herramienta motorizada, más que en el punto donde se agarra la

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 183

herramienta motorizada durante un ensayo de tipo. El requisito principal del ensayo de tipo normalizado de las vibraciones es que las medidas se efectúen en la zona principal de agarre donde el operador agarra la herramienta motorizada y aplica la fuerza. En general, los ensayos de tipo normalizado identifican solo una localización y eje de medida. (EN ISO 5349-2, 2001, p.24)

Las mediciones según la (Nota Técnica de Prevención del [INSHT], 2009), dice:

La evaluación de la vibración transmitida al sistema mano-brazo se basa en el cálculo del valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, A(8). En los tres ejes x, y i z.

En cuanto a la dirección de incidencia de la vibración interesa fijarla en relación a unos ejes ortogonales ligados al cuerpo humano y no a referencias espaciales como es habitual. Para ello se han definido para las vibraciones transmitidas al sistema mano brazo o al cuerpo entero.

*Vibraciones cuerpo entero:*

Eje x: Dirección espalda – pecho. Sentido positivo: hacia el frente

Eje y: Dirección hombro – hombro. Sentido positivo: hacia hombro izquierdo

Eje z: Dirección pies – cabeza. Sentido positivo: hacia la cabeza

*Vibraciones mano-brazo:*

Eje z: Dirección del eje longitudinal del 3er hueso metacarpiano. Sentido positivo: hacia la extremidad distal del dedo.

Eje x: Dirección dorso - palma. Sentido positivo: hacia la palma

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 184

Eje y: Dirección perpendicular a los otros dos. Sentido positivo: hacia el pulgar.

Conocidos el valor de la aceleración eficaz de la vibración a que está sometido el trabajador y el tiempo de exposición a la misma, puede calcularse el valor de A(8) que se hará de manera diferente según se trate de vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero. En el caso de las vibraciones transmitidas por el sistema mano-brazo, la aceleración eficaz que se utilizará para la determinación de A(8) es la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de los valores eficaces de la aceleración ponderada en frecuencia determinados según los tres ejes de referencia, mientras que en el caso de las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, se toma el máximo de los valores 1,4a, 1,4a, a. (NTP 839, p. 2-3)

Con el valor de la aceleración triaxial, se calcula el parámetro principal A(8) para evaluar el riesgo, según la Norma EN ISO 5349-2 (2001) la exposición diaria normalizada para un periodo de 8 horas es:

$$a_{hvi} = \sqrt{(a_{h,w,x}^2 + a_{h,w,y}^2 + a_{h,w,z}^2)} \quad (22)$$

Este parámetro se calcula a partir de los valores  $a_{hvi}$ ,  $T_o$  y  $T_i$  de cada una de las operaciones i, según la siguiente ecuación:

$$A(8) = \sqrt{\left(\frac{1}{T_o}\right) \left(\sum_{i=1}^n a_{hwi}^2 T_i\right)} \quad (23)$$

Donde:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 185

$a_{hvi}$  es el valor total de las vibraciones para la operación  $i$ , que se obtiene a partir de los valores eficaces de la aceleración ponderados en frecuencia en cada uno de los tres ejes ortogonales  $x$ ,  $y$ ,  $z$  (manual de instrucciones)

$T_o$  es la duración de referencia de 8h (28800 s);

$T_i$  es la duración de cada operación  $i$ ;  $n$ = es el número de operaciones

Se calculará la exposición parcial a las vibraciones para la operación individual,  $A_i(8)$ , empleando la siguiente ecuación:

$$A_i(8) = a_{hvi} \cdot \sqrt{(T_i/T_o)} \quad (24)$$

La exposición diaria a las vibraciones viene dada por:

$$A(8) = \sqrt{(\sum_{i=1}^n A_i^2(8))} \quad (25)$$

Las incertidumbres asociadas con la evaluación de  $A(8)$  son a menudo altas (como del 20 al 40%). Entonces, los valores de  $A(8)$  no deben presentarse normalmente, con más de dos cifras significativas. (p. 21)

Una vez realizados todos los cálculos, se compara con los valores límites establecidos en el Real Decreto 1311/2005 para proceder a la valoración del riesgo por exposición a vibraciones.

Tabla 63

*Valores que dan lugar a una acción y valores límite*

	Vibraciones Mano-Brazo	Vibraciones Cuerpo Entero
<b>Límite 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>

*Adaptado de:* Real Decreto 1311/2005

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 186

En caso de no poder aplicar la medición y contar con los valores de emisión de los fabricantes que proporcionan los datos sobre cuanta vibración es probable que se transfiera por la mano al trabajador cuando se utilice la herramienta con las características detalladas por el fabricante o muy similar a esa, el procedimiento de evaluación por estimación a aplicarse será según la NTP 792 del INSHT que dice:

Identificar las máquinas que se utilizan con exposición a vibraciones

Obtener los valores de emisión declarados por el fabricante

Si es necesario corregir de conformidad con el punto 6.1.6 de EN ISO 5349-2: 2009, multiplicándolo por 1,7 veces el valor de las vibraciones medidas en un solo eje, y por 1,1 veces el valor de las vibraciones en el eje dominante

Comprobar que los valores son representativos del uso real de la máquina

Determinar la duración de la exposición diaria para cada máquina

Calcular la exposición a la vibración diaria según la gestión técnica establecida para las mediciones

Comparar con los datos de los valores que dan lugar a una acción y valores límite expresados en la tabla anterior. (p.3)

#### **4.4.6 Medidas preventivas**

Las medidas que pueden adoptarse para eliminar el peligro de exposición a vibraciones serían:

a) Modificación del proceso, sustitución de máquinas, equipos no vibrátiles.

Si no es posible evitar el uso de herramientas y máquinas que generan vibración, se reducirá la exposición mediante una serie de medidas preventivas:

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 187

b) Medidas de reducción de las vibraciones en la fuente: Selección de herramientas o vehículos industriales con el nivel de vibraciones más bajo posible. Instalación de equipos auxiliares y sistemas de amortiguación. Mantenimiento preventivo y adecuado de herramientas y vehículos.

c) Medidas de reducción de la transmisión de vibraciones: Diseño ergonómico óptimo de los espacios de trabajo y las tareas con equipos manuales generadores de vibraciones. Reducción de la transmisión de vibraciones a través de las estructuras sólidas. Acondicionamiento del terreno o zonas de circulación de máquinas móviles. Equipos de protección individual.

d) Medidas de reducción de la duración de la exposición: Rotación de los puestos, funciones y tareas. Establecer un tiempo de recuperación. Conocer las medidas preventivas tomadas para eliminar o reducir el riesgo frente a las vibraciones. Saber el resultado de la evaluación del riesgo de exposición a vibraciones. Reconocer la magnitud de las vibraciones y los síntomas asociados a ellas, así como el modo de notificarlo si se da una situación anormal. Conocer los resultados de la vigilancia de la salud. Se recomienda realizar una formación específica relativa al uso y mantenimiento del equipo trasmisor de vibraciones.

***Medidas respecto a las herramientas manuales.*** Mantener correctamente los elementos de corte, bien fijado, equilibrado y afilado (martillo neumático barrena). Sustituir las piezas desgastadas que provocan incremento de los valores de vibración. Hacer uso de los equipos de protección como guantes y botas de seguridad. Dejar a la herramienta hacer el trabajo y sujetarla con la menor fuerza

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 188

posible, procurando que esto sea compatible con la práctica de seguridad del trabajo y control total de la herramienta.

***Medidas respecto a las máquinas o vehículos.*** Verificar la adecuación de los sistemas amortiguadores. Mantener la puesta a punto de los motores. Respetar el uso del asiento ergonómico y confortable, con sistema de amortiguación, regulable en altura, longitud. Adecuar la velocidad a las condiciones de la vía. Velocidades menores generan menos vibraciones. Mantener en buen estado las vías de circulación comunes.

#### **4.4.7 Referencias**

EN ISO 5349-2:2001, *Vibraciones mecánicas, medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano*

NTP 322: *Evaluación de la exposición a la vibración mano-brazo. Evaluación por estimación*

Real Decreto 1311:2005 *Evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas*

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 189

#### **4.5 Procedimiento para prevención de Radiaciones *no ionizantes* (soldadura)**

##### **Contenido**

- Alcance
- Objetivos
- Definiciones
- Responsabilidades
- Procedimiento
- Medidas Preventivas
- Referencias

##### **4.5.1 Alcance**

Este procedimiento de seguridad cubre la exposición a radiaciones, luminosas e Infrarrojas producidas por el arco de soldadura (eléctrica u Oxiacetilénica), con distintas intensidades de energía.

##### **4.5.2 Objetivo**

Establecer las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones laborales con radiaciones, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

##### **4.5.3 Definiciones**

***Radiaciones ionizantes.*** Corresponden a las radiaciones de mayor energía (menor longitud de onda) dentro del espectro electromagnético. Tienen energía

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 190

suficiente como para arrancar electrones de los átomos con los que interaccionan, es decir, para producir ionizaciones, Puede destruir moléculas, modificar su composición

***Radiaciones no ionizantes.*** Son aquellas que no poseen suficiente energía para arrancar un electrón del átomo, es decir, no son capaces de producir ionizaciones

***Dosis equivalente.*** Cantidad de radiación recibida efectiva en algún organismo en un período de tiempo

***Infrarroja.*** Esta parte del espectro está compuesta por rayos invisibles que proporcionan el calor que permite mantener la Tierra caliente.

***Visible.*** Esta parte del espectro, que puede detectarse con nuestros ojos, nos permite ver y proporciona la energía a las plantas para producir alimentos mediante la fotosíntesis.

***Ultravioleta.*** No podemos ver esta parte del espectro, pero puede dañar nuestra piel si no está bien protegida, pudiendo producir desde quemaduras graves hasta cáncer de piel.

#### **4.5.4 Responsabilidades**

La Unidad de Riesgos Laborales es responsable de realizar el reconocimiento mediante inspecciones periódicas y efectuar las mediciones en los puestos de trabajo en que se requiera determinar la criticidad del riesgo por radiaciones y adoptar las medidas de control que se requieran para cada caso.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 191

Además es responsable de informar a los trabajadores de los riesgos que produce la radiación.

El trabajador colaborará en las actividades derivadas del reconocimiento, evaluación y control que se requieran, así como, participar en las capacitaciones que realizará la U.R.L. en materia de seguridad e higiene.

#### **4.5.5 Procedimiento**

Las siguientes actividades se aplicarán antes, durante y después de realizar actividades de soldadura:

- Señalizar técnicamente la zona de trabajo para advertir del peligro al resto del personal.
- Trabajar principalmente en recintos acondicionados para este tipo de actividades, con sistemas de ventilación de extracción localizada y general, suficientes para eliminar este riesgo.
- Emplear mamparas de material oscuro y resistente al calor o translúcido robusto, con el propósito de evitar que las proyecciones de soldadura afecten a otros trabajadores se separarán estas actividades entre puestos de trabajo.
- En el lugar de trabajo, siempre se deberá mantener la prohibición de fumar.
- Siempre contar con un manual de instrucciones específicas por cada tipo de suelda, incluyendo información de utilidad para la instalación y uso de la máquina, así como instrucciones para el cumplimiento del mantenimiento de la misma.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 192

***En los puestos de trabajo:***

Antes de iniciar la actividad, el personal afectado deberá recibir información actualizada sobre:

- Los peligros específicos existentes en la operación a desarrollar.
- La importancia del cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro.

Previamente se deberá establecer el orden de la secuencia de las operaciones a desarrollarse, con determinación de los recursos materiales (de trabajo y de protección).

- Para un mejor entendimiento y aplicación de los procedimientos de trabajo seguros, la Unidad de Seguridad Laboral deberá proporcionar periódicamente al personal formación en materia de seguridad, adecuado a su nivel de responsabilidad y al factor de riesgo existente en el puesto de trabajo.

**4.5.6 Medidas preventivas**

Siempre en todo caso se deberá hacer uso de los equipos de protección personal necesarios para el desarrollo de los distintos trabajos tales como: pantalla facial, gafas de protección ocular, mascarillas e incluso equipos de protección respiratoria.

En actividades con soldadura eléctrica, el soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. El tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que se utilizará para cada caso, deben reunir varias características en función de la intensidad de soldeo.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 193

La elección del filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se relacionarán los procedimientos de soldadura o técnicas relacionadas con la intensidad de corriente en amperios. En general, se recomienda lo siguiente:

- Color No 5 para soldadura liviana por puntos.
- Colores No 6 y 7 para soldar con hasta 30 amperios.
- Color No. 8 para soldar con entre 30 y 75 amperios.
- Color No. 10 para soldar con entre 75 y 200 amperios.
- Color No. 12 para soldar con entre 200 y 400 amperios.
- Color No. 14 para soldar con más de 400 amperios.

En actividades con soldadura oxiacetilénica, para proteger adecuadamente los ojos del trabajador se utilizarán filtros y placas filtrantes que deben tener en cuenta los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. La Tabla 64, establece el tono de cristal adecuado para cada caudal de acetileno.

Tabla 64

*Tono de cristal adecuado para cada caudal de acetileno*

<b>Caudal del acetileno Litros/Hora</b>	<b>Nº del Cristal</b>
Inferior a 40	Tono 4
Inferior a 40	Tono 5
De 40 a 70	Tono 6
De 70 a 200	Tono 7
De 200 a 800	Tono 8
Superior a 800	Tono 9

*Fuente:* Universidad Politécnica de Valencia; Instrucción Operativa IOP RF 06

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 194

En la Tabla 65, se establecen los Riesgos generales que pueden encontrarse en actividades de soldadura y se determinan sus causas y medidas de prevención que deben aplicarse para evitar efectos negativos en el personal operativo.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS	RIESGOS LABORALES	PAG. 148

Tabla 65

*Riesgos por contactos eléctricos en actividades de soldadura con sus causas y medidas de prevención*

<b>RIESGOS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Utilización de equipos de soldadura eléctrica.  Contactos eléctricos directos (contacto de alguna parte del cuerpo con una parte activa de un circuito dando lugar a una derivación).  Contactos eléctricos indirectos (contacto con alguna parte de una máquina, herramienta, instalación, etc. puesta accidentalmente en tensión).	Controlar periódicamente el funcionamiento de interruptores y el valor de la resistencia de tierra.  NO forzar o “puentear” protecciones eléctricas.  Si el equipo lo requiere, utilizar bases de enchufes con toma de tierra y evitar conexiones intermedias que no garanticen la continuidad del circuito de tierra.  Utilizar equipos y herramientas dotados de aislamiento adecuado al trabajo a realizar.  Respetar las instrucciones de los fabricantes de las herramientas o equipos.  Comprobar sus conexiones eléctricas periódicamente y hacerlas sustituir por personal especializado si presentan defectos.  No utilizar aparatos eléctricos en mal estado  No utilizar aparatos eléctricos con las manos o guantes húmedos o mojados.

*Fuente:* Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura, Consejería de Educación y Empleo.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148

Tabla 66

*Riesgos por incendios y explosiones en actividades de soldadura con sus causas y medidas de prevención*

<b>RIESGOS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
INCENDIOS Y EXPLOSIONES	<p>Presencia de focos de ignición y de materiales combustibles (Llama, chispas, escorias, etc. y aceites grasas, disolventes, etc.).</p> <p>Fugas de gases: acetileno, oxígeno, metano, propano, butano, hidrógeno, etc. Retornos de llama.</p> <p>Trabajos con recipientes que hayan contenido líquidos inflamables.</p> <p>Trabajos en espacios confinados o con riesgo de explosión. Utilización incorrecta del soplete.</p> <p>Atmósferas sobreoxigenadas. Utilización de aparatos a presión (compresores, etc.).</p>	<p>Disponer de medios de extinción de incendios suficientes, adecuados y correctamente mantenidos y ubicados. Separación de materiales inflamables de los focos de ignición.</p> <p>Almacenamiento adecuado de materias inflamables y gases. Evitar que las chispas alcancen o caigan sobre materiales combustibles (especialmente sobre las botellas y mangueras en caso de soldadura oxiacetilénica).</p> <p>Para ello se pueden utilizar pantallas o cortinas de soldadura. Utilizar válvulas anti-retorno de llama y comprobar periódicamente que las conducciones flexibles se encuentran dentro de su vida útil.</p> <p>Formación e información sobre la forma de actuar en caso de incendio de una botella de gas o del lugar de almacenamiento de las mismas.</p> <p>Mantener grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno limpios de grasas, aceites, etc. pues podría dar lugar a una autoignición.</p> <p>No conectar la pinza de masa a canalizaciones o depósitos.</p>

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-01
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 197

Tabla 66. (continuación)

---

Establecer procedimientos de trabajo e implantar un sistema de permisos de trabajo si se realizan trabajos de soldadura en el interior de recipientes que hayan contenido productos inflamables, en espacios confinados, con riesgo de explosión, etc.

Limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo, los recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables antes de trabajar en ellos.

Además comprobar con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

Realizar las revisiones/inspecciones establecidas en el Reglamento de Aparatos a Presión para los calderines de los compresores.

Efectuar un mantenimiento periódico de dichos equipos.

---

*Fuente:* Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura, Consejería de Educación y Empleo.

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. P.C.
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	SHT-PRC-CD-01
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 198

Tabla 67

*Riesgos por quemaduras en actividades de soldadura con sus causas y medidas de prevención*

<b>RIESGOS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
QUEMADURAS	<p>Contactos con los objetos calientes que se están soldando.</p> <p>Proyección de chispas y partículas de metal fundido durante las operaciones de soldadura.</p> <p>Contacto con electrodos al reemplazarlos, piezas recién cortadas, etc.</p> <p>Utilización de ropa de materiales sintéticos, bolsillos sin tapetas, etc.</p> <p>Utilización de ácidos durante limpiezas preparatorias.</p>	<p>Utilizar pantallas o cortinas de soldadura para limitar el riesgo derivado de proyección de partículas incandescentes</p> <p>Cubrirse todas las partes del cuerpo, incluidos cara, cuello y orejas antes de iniciar los trabajos de soldadura</p> <p>Utilizar vestuario adecuado (ver apartado relativo a equipos de protección individual. No portar materiales inflamables (cerillas, mecheros, etc.) durante las operaciones de soldadura.</p> <p>No utilizar nunca oxígeno para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos.</p>

*Fuente:* Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura, Consejería de Educación y Empleo.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148

Tabla 68

*Riesgos por exposición a radiaciones no ionizantes en actividades de soldadura con sus causas y medidas de prevención*

<b>RIESGOS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES	<p>Exposición a radiación ultravioleta (UV), infrarroja (IR) y visible.</p> <p>En la piel, a corto plazo, produce eritemas o quemaduras (efectos agudos y reversibles).</p> <p>A largo plazo, aceleran el envejecimiento e incrementan la probabilidad de desarrollar cáncer.</p> <p>Respecto a los ojos, pueden ser responsables de fotoqueratitis y fotoconjuntivitis, así como de pérdidas de visión o cataratas de origen térmico.</p>	<p>Utilizar protección circundante (protección a terceros): ubicar los puestos en cabinas, pantallas de separación, cortinas de soldadura, etc.</p> <p>Uso de pantalla facial (con marcado CE) con filtro adecuado a las condiciones y tipo de soldadura</p> <p>Proteger la piel con guantes y ropas apropiadas. Evitar exponer zonas de piel desnuda a la radiación procedente de los procesos de soldadura.</p> <p>Minimizar los reflejos procedentes de la soldadura (es recomendable que los materiales de los alrededores del puesto sean mates y de color oscuro).</p>

*Fuente:* Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura, Consejería de Educación y Empleo.

UNIDAD DE RIESGOS LABORALES	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN RIESGOS LABORALES	USRL-PRC-RF-O1
CONTROL DE DOCUMENTOS		PAG. 148

#### 4.5.7 Referencias

EN 12198-1, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 1: Principios generales*, España 2000.

EN 12198-2, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 2: Procedimiento de medición de la radiación*, España 2002.

UNED R.14. *Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes (soldadura)* Consejería de Educación y Empleo, *Guía de prevención de riesgos en trabajos de soldadura*, España 2010.

Universidad Politécnica de Valencia; *Seguridad y Salud: Instrucciones operativas equipos de protección personal, Guía para la elección de filtros para pantallas de soldadura*, Instrucción Operativa IOP RF 06, Valencia.

#### 4.6 La Protección personal

La selección del E.P.P. en el G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi debe realizarse de acuerdo a la actividad a desarrollarse y peligro identificado de aplicación especial para la Unidad de Obras Públicas así como en el Patronato, la entrega y control por parte de la Unidad de Seguridad del G.A.D. se lo realizará aplicando la tabla 69 en la que se incluye la clave respectiva, para su control se utilizará un formato de registro en la que conste: el puesto de trabajo, y el equipo de protección personal entregado de acuerdo a la clave respectiva.

Tabla 69

*Determinación del equipo de protección personal*

<b>CLAVE Y REGION ANATOMICA A PROTEGER DE ACUERDO A ACTIVIDAD</b>	<b>CLAVE Y E.P.P. A PROPORCIONAR</b>
1) Cabeza	A) casco contra impacto B) casco dieléctrico C) cofia D) otros
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador F) otros
3) Oídos	A) tapones auditivos B) Protector tipo copa C) otros
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros
5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas B) guantes para uso eléctrico C) guantes contra altas temperaturas D) guantes dieléctricos E) mangas F) otros
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas B) mandil contra sustancias químicas C) overo D) bata E) otros
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad B) calzado contra impactos C) calzado dieléctrico D) calzado contra sustancias químicas E) polainas F) botas impermeables G) otros
8) Otros	A) arnés de seguridad B) equipo para brigadista contra incendio C) otros

*Fuente:* NOM-017-STPS-1993

## Conclusiones Generales

- Como resultado de la investigación de campo se ha logrado determinar que en las actividades del G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi, el personal de labores está expuesto a varios factores de riesgo físico que son perjudiciales para su integridad y salud física.
- Con el diagnóstico realizado en base a la matriz del IESS Identificación, estimación cualitativa y control de riesgo en todas las instalaciones del GAD Provincial de Cotopaxi, se determinó la presencia de factores de riesgos físicos generales como: Ruido, Iluminación deficiente o excesiva, inconfort térmico, vibraciones y radiaciones no ionizantes.
- Luego de la evaluación de los riesgos físicos se determinó, un total de 228 Riesgos de los diferentes factores físicos, de los cuales se calificaron 111 riesgos como moderados con el 49 % del total; 105 riesgos considerados como importantes con un 46%; y 12 riesgos intolerables que representa del total el 5% de los mismos; por lo tanto, los riesgos intolerables en la actualidad son mínimos pero sin un nivel de gestión los otros pueden convertirse en más críticos y generar accidentes y enfermedades laborales.
- Sin embargo a presentarse pocos riesgos intolerables, se ha establecido medidas de control para estos riesgos y para los importantes que en muchos casos coinciden con los de carácter intolerable pero con menor incidencia.
- Para una mejor aplicación de las normas de seguridad y como existen riesgos intolerables en menor porcentaje pero capaces de producir un accidente grave a los trabajadores, se ha visto la necesidad de elaborar un manual de

seguridad, para tener un mejor rendimiento de los trabajadores, evitando accidentes que pueden causar la muerte o la presencia de enfermedades profesionales.

- Mediante la cualificación y evaluación de los riesgos existentes en las áreas analizadas del G.A.D., se establecieron procedimientos para que prevengan a los trabajadores de riesgos físicos como: ruido, iluminación deficiente o excesiva, temperaturas extremas, vibraciones, radiaciones y trabajos generales de mantenimiento.

- El manual está dirigido a todo el personal, que está involucrado tanto en actividades administrativas como operativas de todas las dependencias del G.A.D. Provincial de Cotopaxi.

- La aplicación de procedimientos de trabajo seguro, ayudará a la organización a evitar accidentes y enfermedades profesionales, evitando el pago de indemnizaciones, multas y sanciones por parte de las Instituciones gubernamentales de control de Seguridad y riesgos del trabajo.

- Finalmente, podemos decir que sin una apropiada gestión de riesgos será muy difícil poder controlar la presencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

- El G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi no mantiene registros históricos de accidentes o enfermedades profesionales que den información sobre el nivel de gestión en materia de control de la seguridad y riesgos del trabajo actual.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda al G.A.D. de la Provincia de Cotopaxi continuar con la aplicación de la gestión técnica, con el propósito de prevenir la presencia de accidentes y enfermedades profesionales en su personal.
- Se recomienda la aplicación inmediata del Manual de procedimientos de Seguridad desarrollado, el cual fue elaborado de una manera técnica y objetiva, siempre pensando primero en el recurso humano antes que en el material, para así disminuir el efecto de los riesgos con potencial de generar accidentes y mejorar así el ambiente laboral.
- Para la correcta implementación del sistema de seguridad se debe actualizar el manual en forma anual o cada vez que se presente nuevos factores de riesgos o cambien las condiciones de trabajo, asegurando de esta manera su correcta aplicación y funcionamiento del mismo, de lo cual se deberá encargar la Unidad de Seguridad, Servicio Médico y contar con el seguimiento del Comité paritario de seguridad del G.A.D.
- Mantener una capacitación constante y dirigida a todo el personal en todas las áreas, informando sobre los factores de riesgos que puedan estar presentes en sus actividades y las medidas de control para evitar la generación de accidentes o enfermedades del trabajo.
- Los principales temas de capacitación que se requieren de acuerdo a la evaluación de riesgos serían: Potenciales peligros en los puestos de trabajo, uso y mantenimiento del equipo de protección personal, uso correcto de pantallas de visualización de datos, efectos del ruido y vibraciones en las personas, efectos de

la iluminación deficiente o excesiva, entre otros, y complementar con legislación en materia de seguridad.

- Realizar el monitoreo del ruido y aplicar audiometrías en periodos de por lo menos una vez al año en aquellos trabajadores expuestos a este riesgo.
- Aplicar normas técnicas de seguridad específicas y mantener datos estadísticos de la mejora continua de los procedimientos seguros de trabajo establecidos en el manual y otros que se requieran según necesidades.
- Completar la gestión técnica con este mismo tipo de estudio pero para el resto de riesgos: Mecánicos, Químicos, Psicosociales, Ergonómicos y Biológicos, esto para prevenir la incidencia de este otro tipo de riesgos en los trabajadores.
- Cumplir con todas las disposiciones legales en materia de seguridad y prevención de riesgos del trabajo ya que por el número de trabajadores el G.A.D., debería contar como mínimo con: Reglamento interno de seguridad, Plan de emergencias, Manual de procedimientos para todos los factores de riesgos, selección y entrega oportuna del equipo de protección personal y colectiva aplicando el punto 4.5 del Manual, en el Anexo 12 se detallan los EPP entregados.
- La Unidad de Seguridad debe mantener los registros de incidentes, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales que puedan presentarse así como el cálculo de sus respectivos indicadores de gestión según lo establece nuestra legislación y, aplicar la mejora continua mediante planes de seguridad para cada factor de riesgos identificado como significativo.
- Utilizar Registros de Acciones Correctivas y Acciones preventivas para dar tratamiento a los problemas y potenciales problemas presentados en el G.A.D., utilizando los registros que se proponen en los Anexos 13 y 14 respectivamente.

## Referencias Bibliográficas

- Asociación española para la calidad acústica AECOR, *Guía y procedimiento de medida del ruido de actividades en el interior de edificios*. Según Anexo IV del Real Decreto 1367/2007. (p.12)
- Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2011). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Ecuador Resolución No. C.D. 390*, Quito, (Art. 52).
- Dirección General del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2011). *Instructivo sistema de auditorías de riesgos del trabajo SART*, Quito.
- FALAGAN, Manuel (2008). *Higiene Industrial Manual Práctico, Tomo II: Agentes Físicos y Actividades Especiales*, Edita: Fundación Luis Fernández Velasco, España. Tomo 2.
- GÓMEZ, Cano. (2010). M. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. *Evaluación del riesgo insht-whatif, vol. 2*, (p. 99-100)
- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar (1998). *Metodología de la investigación*, México: McGraw Hill, 2da. Edición.
- HURTADO, J. (2008). *El Proyecto de Investigación*, Sexta edición Quirón ediciones, Venezuela (p.45).
- La Constitución de la República del Ecuador. *Título II derechos, capítulo segundo sección octava, trabajo y Seguridad social. Art. 33.*
- LEVIN - Rubin. (1996). *Estadística para administradores*. Prentice Hall. (p.36).

Ministerio de Trabajo, *Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Decreto Ejecutivo No. 2393.*

*RO/ 565*, Quito: Ministerio de trabajo, 17 de Noviembre de 1986, (Cap.V).

RUBIO Juan Carlos. (2004). *Métodos de evaluación de Riesgos Laborales*, Ediciones Días de Santos S.A., Madrid 2004. (p.19)

SELLTIZ, Claire; Wrightsman, Lawrence y Cook, Stuart (1980). *Métodos de la investigación en las relaciones sociales*, Madrid: Ediciones Rialp, 9ª. (p.34).

### **Bibliografía**

American Psychological Association (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6 ed.)*. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno.

INSHT, *Identificación y evaluación de riesgos higiénicos*. Consultado 10 y 11 de diciembre del 2014. Disponible en [http://www.gencat.cat/treball/doc/doc\\_11324862\\_2.pdf](http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_11324862_2.pdf)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización ICONTEC (2011). *La Guía Técnica Colombiana GTC 45, Guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional*, Bogotá.

Instituto ecuatoriano de Seguridad Social (2010). Resolución C.D. 333, *Reglamento para el sistema de auditorías de riesgos del trabajo SART*, Quito.

Instituto ecuatoriano de Seguridad Social. (2004). Decisión 584, *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo R.O. 461*, Guayaquil.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. España. Consultado el 8 de diciembre del 2014. Disponible en [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_324.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_324.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. España. Consultado el 7 de febrero del 2015. Disponible en [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Eval\\_Riesgos\\_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf).

Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, (2001). NTP 614. *Radiaciones ionizantes: normas de protección.*

ISO 31000:2009, *Gestión del riesgo. Principios y directrices*. Consultado el 3 y 4 de enero del 2015. Disponible en <http://tienda.icontec.org/brief/NTC-ISO31000.pdf>

Ministerio de Relaciones Laborales. Consultado el 12, 13 de febrero del 2015. Disponible en <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

OHSAS 18001:2007. *Sistemas de Gestión de la Seguridad y salud Ocupacional-Requisitos*, Consultado del 17 al 19 de enero del 2015. Disponible en <http://www.cip.org.ec/attachments/article/111/OHSAS-18001.pdf>.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Secretaría Central de ISO, (2008). *Norma ISO 9001:2008. Traducción oficial en español avalada por el Traslacion Management Group*. Ginebra, Suiza.

UNE-EN 12198-2:2003+A1, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 2: Procedimiento de medición de la radiación emitida*.

UNE-EN 15193, *Eficiencia energética de los edificios. Requisitos energéticos para la iluminación*.

UNE-EN 15193:2008/AC, *Eficiencia energética de los edificios. Requisitos energéticos para la iluminación. Erratum*.

UNE-EN 27243, *Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Temperatura húmeda y Temperatura de globo)*. Adoptada por ISO 7243:1989.

UNE-EN ISO 11079, *Ergonomía del ambiente térmico. Determinación e interpretación del estrés debido al frío empleado al aislamiento requerido de la ropa (IREQ) y los efectos del enfriamiento local*.

UNE-EN ISO 5349-1, *Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 1: Requisitos generales*. Adoptada por ISO 5349-1:2001.

UNE-EN ISO 5349-2, *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*. Adoptada por ISO 5349-2:2001.

UNE-EN ISO 7730.96. *Evaluación de ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones, para el bienestar térmico.*

UNE-EN ISO 9612, *Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de Ingeniería.* Adoptada por ISO 9612:2009.