



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA  
PORTADA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN  
AÉREA Y TERRESTRE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD  
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

**TEMA: “EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR  
EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN  
HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA  
ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.”.**

**AUTOR: SANANGO PADILLA ELIZABETH FERNANDA**

**DIRECTOR: PSIC. ALEX JAVIER VELASQUEZ BELTRAN**

**LATACUNGA**

**2019**



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**  
**CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y**  
**TERRESTRE**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.”** realizado por la señorita Elizabeth Fernanda Sanango Padilla, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a la señorita Elizabeth Fernanda Sanango Padilla para que lo sustente públicamente.

Latacunga, febrero del 2019

-----  
ALEX JAVIER VELÁSQUEZ BELTRÁN  
**DIRECTOR**



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

### CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

#### AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Elizabeth Fernanda Sanango Padilla**, con cédula de identidad N°172554855-4, declaro que este trabajo de titulación **“EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**Latacunga, febrero del 2019**

-----  
Elizabeth Fernanda Sanango Padilla

C.C: 172554855.4



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

### CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

#### AUTORIZACIÓN

Yo, **Elizabeth Fernanda Sanango Padilla**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación “**EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

**Latacunga, febrero del 2019**

---

Elizabeth Fernanda Sanango Padilla

C.C: 172554855-4

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
DEDICATORIA .....	xiii
AGRADECIMIENTO .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4  OBJETIVOS .....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específico .....	6
1.5 ALCANCE .....	6
CAPÍTULO II.....	7
2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Peligro .....	10
2.1.1 Riesgo.....	10
2.1.2 Factor de riesgo .....	10
2.2. CLASIFICACIÓN DE FACTOR DE RIESGO .....	11
2.3. RIESGO QUÍMICO.....	11

2.4. RIESGO BIOLÓGICO .....	11
2.5. RIESGO MECÁNICO .....	11
2.6. RIESGO PSICOSOCIAL .....	12
2.7. RIESGO ERGONÓMICO .....	12
2.8. RIESGO FÍSICO .....	12
2.8.1. Ruido .....	12
2.8.2 Vibración.....	18
2.8.3. Ventilación .....	21
2.8.4. Iluminación.....	22
2.8.5. Radiación.....	28
2.9. Condiciones y medio ambiente de trabajo:.....	33
2.9.1. Incidente de trabajo .....	33
2.9.2. Accidente de trabajo .....	34
2.9.3. Condiciones inseguras.....	34
2.9.4. Actos inseguros .....	34
2.10. Salud ocupacional .....	34
2.10.1 Principales funciones .....	35
2.10.2. Enfermedades profesionales .....	36
2.11 Riesgo laboral .....	37
2.11.1 Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales.....	37
2.12. Medidas de prevención: .....	37
2.12.1 Lugar de trabajo.....	38
2.12.2 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo .....	38
2.12.3 Determinación de medidas correctivas .....	38
CAPÍTULO III.....	39
3. DESARROLLO DEL TEMA.....	39
3.1. Enfoque .....	39
3.2. Modalidad de la investigación .....	39

3.2.1. Bibliográfica .....	39
3.2.2 De campo .....	39
3.3 Tipos o niveles de investigación.....	40
3.3.1 Exploratoria.....	40
3.3.2. Descriptiva .....	40
3.3.3. Población y muestra .....	40
3.4. Técnicas e instrumentos.....	41
3.4.1. Observación directa .....	41
3.4.2. Datos bibliográficos.....	41
3.4.3. Encuesta.....	41
3.4.4. Análisis Puesto de Trabajo “APT” .....	42
3.5. Análisis e interpretación de resultados .....	42
3.6. Procedimiento de riesgos propios de generación.....	42
3.7. Procedimiento evaluación del ruido.....	42
3.8 Descripción de las centrales.....	43
3.9 Aplicación de encuestas para interpretación de resultados.....	44
3.10 Análisis de riesgo puesto de trabajo IESS .....	77
3.11 Análisis Puesto de Trabajo ELEPCO .....	93
3.12 Criterios de evaluación .....	94
3.13 Resultados del Análisis Puesto de Trabajo .....	97
3.13.1 Guardián .....	97
3.13.2 Operador.....	98
3.14 Medición de Ruido.....	100
3.14.1 EQUIPOS DE MEDICIONES .....	102
3.14.2 Procedimiento .....	105
3.14. 3 resultados de evaluación de ruido por puesto de trabajo.....	108
3.14.4 Resultados de cálculo de la dosis y el nivel de riesgo.....	108
3.14.5 CÁLCULO DE NIVEL DE RUIDO, DOSIS Y NIVEL DE RIESGO .....	109

3.14.6 Puntos de medición .....	110
3.15 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	111
3.17 Análisis Costo Beneficio .....	113
CAPÍTULO IV.....	118
CONCLUSIONES.....	118
RECOMENDACIONES .....	120
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	121
ANEXOS.....	126



**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Variación de presión.....	13
Figura 2 Presión acústica .....	15
Figura 3 Onda de vibración.....	19
Figura 4 Iluminación.....	22
Figura 5 Magnitudes de iluminación .....	23
Figura 6 Tipos de deslumbramiento.....	27
Figura 7 Onda de radiación .....	28
Figura 8 Resultados tabulación 1.....	44
Figura 9 Resultados tabulación 2.....	45
Figura 10 Resultados tabulación.....	46
Figura 11 Resultados tabulación 4.....	47
Figura 12 Resultados tabulación 5.....	48
Figura 13 Resultados tabulación 6.....	49
Figura 14 Resultados tabulación 7.....	50
Figura 15 Resultados de tabulación 8.....	51
Figura 16 Resultados tabulación 9.....	52
Figura 17 Resultados tabulación 10.....	53
Figura 18 Resultados tabulación 11.....	54
Figura 19 Resultados tabulación 12.....	55
Figura 20 Resultados de tabulación 13.....	56
Figura 21 Resultados tabulación 14.....	57
Figura 22 Resultados tabulación 15.....	58
Figura 23 Resultados tabulación 16.....	59
Figura 24 Resultados tabulación 17.....	60
Figura 25 Resultados tabulación 18.....	61
Figura 26 Resultados tabulación 19.....	62
Figura 27 Resultados tabulación 20.....	63
Figura 28 Resultados tabulación 21.....	64
Figura 29 Resultados tabulación 22.....	65
Figura 30 Resultados tabulación 23.....	66
Figura 31 Resultados tabulación 24.....	67

Figura 32 Resultados tabulación 25.....	68
Figura 33 Resultados tabulación 26.....	69
Figura 34 Resultados tabulación 27.....	70
Figura 35 Resultados tabulación 28.....	71
Figura 36 Resultados tabulación 29.....	72
Figura 37 Resultados tabulación 30.....	73
Figura 38 Resultados tabulación 31.....	74
Figura 39 Resultados tabulación 32.....	75
Figura 40 Puesto de trabajo guardián Illuchi I.....	80
Figura 41 Puesto de trabajo operador Illuchi I .....	84
Figura 42 Puesto de trabajo guardián Illuchi II.....	88
Figura 43 Puesto Operador Iluchi II .....	92
Figura 44 APT Guardián ELEPCO.....	93
Figura 45 APT Operador ELEPCO .....	94
Figura 46 Cuantificación riesgo guardián.....	97
Figura 47 Cuantificación riesgos operador .....	98
Figura 48 Riesgos físicos.....	100

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Nivel sonoro en jornada laboral .....	17
Tabla 2 Niveles de iluminación mínima .....	24
Tabla 3 Población en centrales.....	41
Tabla 4 Resultado pregunta 1.....	44
Tabla 5 Resultado pregunta 2.....	45
Tabla 6 Resultado pregunta 3.....	46
Tabla 7 Resultado pregunta 4.....	47
Tabla 8 Resultado pregunta 5.....	48
Tabla 9 Resultado pregunta 6.....	49
Tabla 10 Resultado pregunta 7.....	50
Tabla 11 Resultado pregunta 8.....	51
Tabla 12 Resultado pregunta 9.....	52
Tabla 13 Resultado pregunta 10.....	53
Tabla 14 Resultado pregunta 11.....	54
Tabla 15 Resultado pregunta 12.....	55
Tabla 16 Resultado pregunta 13.....	56
Tabla 17 Resultado pregunta 14.....	57
Tabla 18 Resultado pregunta 15.....	58
Tabla 19 Resultado pregunta 16.....	59
Tabla 20 Resultado pregunta 17.....	60
Tabla 21 Resultado pregunta 18.....	61
Tabla 22 Resultado pregunta 19.....	62
Tabla 23 Resultado pregunta 20.....	63
Tabla 24 Resultado pregunta 21.....	64
Tabla 25 Resultado pregunta 22.....	65
Tabla 26 Resultado pregunta 23.....	66
Tabla 27 Resultado pregunta 24.....	67
Tabla 28 Resultado pregunta 25.....	68
Tabla 29 Resultado pregunta 26.....	69
Tabla 30 Resultado pregunta 27.....	70
Tabla 31 Resultado pregunta 28.....	71

Tabla 32 Resultado pregunta 29.....	72
Tabla 33 Resultado pregunta 30.....	73
Tabla 34 Resultado pregunta 31.....	74
Tabla 35 Resultado pregunta 32.....	75
Tabla 36 Estimación del riesgo cualitativa .....	96
Tabla 37 Estimación del riesgo cuali-cuantitativa. ....	96
Tabla 38 Nivel de riesgo .....	97
Tabla 39 Nivel de riesgo .....	98
Tabla 40 Medición por puesto.....	101
Tabla 41 Área para toma de muestras.....	102
Tabla 42 Central de generación mediciones ILLUCHI I.....	108
Tabla 43 Central de generación mediciones ILLUCHI II.....	108
Tabla 44 Central de generación nivel de riego ILLUCHI I.....	109
Tabla 45 Central de generación nivel de riesgo ILLUCHI II.....	109
Tabla 46 Nivel equivalente.....	110
Tabla 47 Atecuación .....	113
Tabla 48 Mantenimiento anual.....	113
Tabla 49 Equipos de Protección Personal .....	114
Tabla 50 EPP por trabajador .....	114
Tabla 51 Medidas de prevención .....	115
Tabla 52 Glosas por incumplimiento.....	115
Tabla 53 Responsabilidad patronal.....	116
Tabla 54 Representación beneficio.....	117

## DEDICATORIA

A dios por darme la oportunidad de cumplir con mis metas y objetivos por poner en mi camino personas de buen corazón.

A mis padres con que su apoyo incondicional son el pilar fundamental en mi vida.

A mi hijo, que ha sido mi mayor grande fortaleza para vencer cada obstáculo en el camino por llenar mi vida de alegría con su llegada.

A mi esposo que estado conmigo en todo momento dándome esos ánimos de seguir adelante.

Elizabeth Sanango

## AGRADECIMIENTO

A mi tutor Psic. Alex Velásquez por brindarme su respaldo en el desarrollo del presente proyecto de titulación.

A mi teacher Cecibel por impartir sus conocimientos durante sus actividades como docente.

A la ELEPCO S.A por permitirme desarrollar actividades dentro de sus instalaciones y poder culminar una de las etapas durante el periodo estudiantil.

Al Ing. Andrés Guerrero López por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos y guiarme durante la ejecución de actividades.

A las personas quienes han formado parte de mi vida en las cuales encontré una familia y hemos compartido momentos amenos.

Elizabeth Sanango

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de titulación tiene como tema: “Evaluación de riesgos físicos para mejorar el ambiente laboral en la central de generación hidroeléctrica Illuchi I-Illuchi II, de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi ELEPCO S. A.” Su importancia radica en ser referente para la aplicación de la gestión de seguridad y salud ocupacional en las centrales de generación y nacionales del área operativa de ELEPCO S.A.

La presente investigación está estructurada por capítulos:

El capítulo I denominado EL PROBLEMA, en el cual se analiza el nivel de riesgo crítico, prognosis, formulación del problema, preguntas directrices, delimitación del objeto de investigación, justificación, objetivos generales y objetivos específicos.

El capítulo II llamado MARCO TEÓRICO, contiene los antecedentes investigativos, fundamentación legal, tecnológica, administrativa, constelaciones de ideas de las variables dependiente e independiente.

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

El capítulo IV de CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, que se obtiene de la investigación a partir de los objetivos propuestos

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo la evaluación de factores de riesgo físicos que existen en el área de generación eléctrica de ELEPCO S.A, controlada por trabajadores que están bajo condiciones excesivas de ruido adversas a la salud, generando así daños y enfermedades laborales a largo plazo como, por ejemplo: hipoacusia, sordera temporal, pérdida auditiva total, entre otras. Mediante el estudio basado en matrices de riesgos, aplicación de análisis de puestos de trabajo (APT), mediciones con equipos especializados; se obtuvo resultados significativos, teniendo como causa directa la maquinaria responsable de generación eléctrica, los trabajadores se encuentran expuestos a un nivel medio de ruido, que representa un riesgo eminente para su salud auditiva, y en general. De acuerdo a las mediciones (bandas de octavas) se obtuvo como nivel pico 89,92 dB durante una jornada de 8 horas diarias. Debido al uso de equipos de protección personal el trabajador tiende a tener una percepción aguda auditiva lo que representa molestias durante actividades que desempeñan. Por tal motivo se presenta y se pone a consideración, ciertas metodologías como herramientas para la identificación de riesgos relacionados con la actividad laboral específica, de acuerdo a tareas inherentes a la generación eléctrica, con medidas preventivas y correctivas teniendo en cuenta la salud del personal que labora en los centros de trabajo.

### **PALABRAS CLAVE:**

- FACTORES DE RIESGO
- RUIDO
- AUDICIÓN
- ENFERMEDADES
- MEDIDAS PREVENTIVAS



## ABSTRACT

The present research work has as objective the evaluation of physical risk factors that exist in the electrical generation area of ELEPCO S.A, controlled by workers who are under excessive noise conditions adverse to health, causing long-term occupational injuries and illnesses such as: hearing loss, temporary deafness, total hearing loss, among others. By means of the study based on risk matrixes, application of job analysis (APT), measurements with specialized equipment; significant results were obtained, having as a direct cause the machinery responsible for electricity generation, workers are exposed to an average level of noise, which poses an eminent risk to their hearing health, and in general. According to the measurements (octave bands) was obtained as peak level 89.92 dB an 8-hour working day. Due to the use of personal protective equipment the worker tends to have an acute auditory perception which represents discomfort during activities they perform. For this reason, certain methodologies are presented and considered as tools for the identification of risks related to the specific work activity, according to tasks inherent to electricity generation, with preventive and corrective measures taking into account the health of the workers in the work centres.

### KEY WORD:

- RISK FACTORS
- NOISE
- AUDITION
- ILLNESSES
- PREVENTION

Checked by:

---

**Lic. Cecibel Benavides**

**Docente – UGT – ESPE.**

## CAPÍTULO I

“EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCHI II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.”

### 1.1 ANTECEDENTES

La empresa ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI SOCIEDAD ANÓNIMA ELEPCO S. A se encarga de administrar la energía eléctrica producida por plantas hidráulicas la misma que cuenta con diversas áreas de trabajo divididas en administrativas y producción, las personas que desarrollan actividades en las áreas operativas tienen una formación técnica, a modo de cumplir con lo establecido en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo art.1 Ámbito de aplicación.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplica 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.

Debido a que ELEPCO S.A. cuenta con varias plantas hidroeléctricas en las cuales se ejecutan actividades que las personas quienes desarrollan actividades laborales se encuentran expuestos a riesgo de tipo físicos se ha visto la necesidad de realizar un estudio de riesgos físicos.

ELEPCO S.A. actualmente cuenta con un departamento de seguridad industrial en el que se llevan a cabo procedimientos en cuanto a prevención de enfermedades profesionales, y riesgos del trabajo lo que es de gran importancia ya que disminuye en gran porcentaje la ocurrencia de accidentes durante la jornada laboral.

Grefa y Sánchez (2011) en su tesis de SEGURIDAD PARA ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDROAGOYÁN. Hace énfasis en la creación de un plan

que contenga recomendaciones que se deben tener con el personal al momento de ejecutar actividades laborales, en los puestos de trabajo de las plantas de generación hidroeléctrica. De la misma manera considera que se debe realizar un estudio técnico en el cual se analicen las causas principales para la existencia de un discomfort laboral. En estudios que se han practicado tiempo atrás no se le da importancia a la utilización de herramientas como propuestas que se encarguen de controlar fuentes generadoras significativas de peligro y mapas de ruido, en los que se identifique claramente cuál es la propagación del riesgo.

Otro similar estudio que se realizó a la hidroeléctrica de Alao perteneciente a la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. (EERSA), después de un arduo trabajo de investigación llegaron a comprobar que el factor de riesgo con mayor incidencia que estaba afectando el ambiente de trabajo era el ruido, debido al nivel de presión sonora dentro de una planta de generación, de modo que se categorizó como crítico al riesgo auditivo en vista de que el personal de la hidroeléctrica permanecía cerca de seis a doce horas diarias en el sector.

De modo que en el estudio a realizar en las centrales de generación Illuchi I - Illuchi II se considerará todos los factores físicos en la evaluación inicial para que, mediante la aplicación de una matriz de riesgos, identificar cual es la valoración del nivel de riesgo que se generan en los puestos de trabajo.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a que en las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I – Illuchi II, cuentan con equipos de generación que datan de los años 1955 y 1967 los mismos que por su antigüedad y en razón de ser grupos hidráulicos que generan 1400 Kw y 700 kw; presentan varios escenarios en donde existen ciertos factores de riesgos físicos, hecho por el cual la ELEPCO S.A. se ve la necesidad de realizar un estudio que identifique la probabilidad y consecuencia en caso de ocurrir un accidente; tomando en cuenta el tiempo que permanecen los trabajadores en determinados lugares, por tanto, se hace

la identificación del lugar y el estudio de riesgos físicos, teniendo como propósito evitar afecciones a la salud que podrían llegar a causar enfermedades profesionales con derivaciones de responsabilidad patronal evitando sanciones establecidas en la ley.

A fin de concientizar al personal que labora en las instalaciones acerca de la dificultad que les puede causar una enfermedad profesional; y el comprometimiento directo con el cuidado de la salud, alcanzando las medidas que sean necesarias para reducir, al mínimo, el impacto que pueda causar en los individuos que permanecen en el puesto de trabajo sin protección alguna.

Por consiguiente, se requiere el aporte del presente estudio y evaluación de los riesgos físicos en el ambiente laboral de cada puesto de trabajo de la central de generación hidráulica Illuchi I, Illuchi II.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la existencia de varias empresas que desarrollan actividades de trabajo en Ecuador, y la mayor parte de empresas poseen un alto índice de accidentabilidad de sus trabajadores se han sentido en la necesidad de implementar sistemas de seguridad los que deben contener un sin número de medidas preventivas, así como un análisis de riesgo de la tarea al iniciar con las actividades previstas en el día con la finalidad de ayudar a disminuir los incidentes o también llamados casi accidentes así como los accidentes que se produjeran en la jornada laboral, sean estos por condiciones o acciones sub-estándar dando cumplimiento con la normativa legal vigente en cuanto a materia de seguridad para aplicar dentro de la empresa.

Siendo el fundamento principal por la cual se ha planteado el presente tema de proyecto de grado, que está destinado a establecer cuáles son los factores físico presente en el ambiente laboral que están afectando a los trabajadores de manera directa en las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I – Illuchi II, en el presente estudio se toman en cuenta la ubicación exacta de los grupos de generación es decir máquinas que se emplean para la generar energía eléctrica, ya que en la actualidad existen normativas

internacionales y nacionales vigentes que se encargan de regular el bienestar y la exposición de riesgos del trabajador.

Con el único fin de precautelar la salud y el apropiado ambiente de trabajo se aplican normativas internacionales como la ISO 1990:2013 (Estimación de pérdida auditiva por ruido inducido) y normativas nacionales.

La resolución 957.- reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, capítulo I - gestión de la seguridad y salud en el trabajo, Art. 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrá tener en cuenta los siguientes aspectos: literal b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control.

Decreto ejecutivo 2393.- reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Capítulo V Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos, Art. 53, condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad. Art. 55. Ruidos y vibraciones. Art. 56. Iluminación, niveles mínimos. Art. 60. Radiaciones infrarrojas. Art. 61. Radiaciones ultravioletas.

Al concluir el presente proyecto y una vez que la empresa socialice las medidas preventivas con los trabajadores socializando y seguidamente se apliquen estas normas en los respectivos procedimientos que se elaboren para cada actividad a efectuar en las centrales, se estima que el impacto de se verá reflejado mes a mes, ya que se podrá controlar la ocurrencia de accidentes además de que se mejorar paulatinamente las condiciones y actos sub estándar, el análisis de los factores de riesgo físicos se lo llevara a cabo mediante la utilización de equipos de medición dependiendo del nivel de

riesgo que se obtenga posterior a la valorización que refleje los datos obtenidos de la matriz de riesgos INSTH.

Una vez que se realice el estudio los mayores beneficiarios será el personal operativo de la central ya que el mismo se enfoca en los puestos de trabajos operativos de la central mediante la evaluación y toma de medidas correctivas a fin de prevenir la exposición a factores de riesgos físicos en los sectores de trabajo, que están expuestos, a manera de crear un programa preventivo tomando en cuenta todos los factores existentes, esto después de tener un análisis causa efecto que se pueden presentar.

La identificación de riesgos físicos en las centrales nos ayudará a saber de qué forma están afectando al trabajador si es de forma pasiva o de forma negativas sobre el estado de salud.

Tomando en consideración que los trabajadores se encuentren involucrados en actividades diarias de trabajo, aumentaran la satisfacción y se podría obtener como resultado el bienestar de la salud de los trabajadores.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General**

Evaluar los riesgos físicos para mejorar el ambiente laboral en la central de generación hidroeléctrica Illuchi I - Illuchi II, de La Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi ELEPCO S. A.

### **1.4.2 Específico**

- Analizar los factores físicos de los puestos de trabajo en la central de generación mediante APT normativa del IESS.
- Determinar el factor de mayor incidencia presente en el área de estudio.
- Elaborar un plan de identificación de riesgos y prevención para mejorar las condiciones de trabajo en las centrales de generación hidroeléctrica.

## **1.5 ALCANCE**

El presente estudio está dirigido para todo el personal operativo de las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I – Illuchi II; estos son: operador, guardián, guardián residente y demás personal que realiza actividades de mantenimiento (consiste en levantar información que este directamente relacionada con factores de riesgo físicos).

El presente estudio tiene como meta el cuidado de la salud y seguridad del personal, evitando enfermedades que puedan presentarse como consecuencia del trabajo bajo determinadas condiciones adversas, las cuales derivan en la responsabilidad patronal, teniendo significativas pérdidas de recursos por incumplimiento de normas establecidas.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

El Ecuador se rige bajo ciertos parámetros: como acuerdos ministeriales, reglamentos, códigos, leyes, ley orgánica, constitución, tratados internacionales que sustentan el cuidado a la integridad de los trabajadores de tal manera que conozcan cuáles son sus derechos y obligaciones, con el fin de crear una cultura de prevención de riesgos en cuanto a materia de seguridad. A continuación, se muestran las normas vigentes a nuestro país.

Decisión 584 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo  
Capítulo III Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo  
obligaciones de los empleadores. Art. 11 en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

Literales:

b) identificar y evaluar los riesgos en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.

c) combatir y controlar los riesgos en su origen en el medio de transmisión y el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.



Capítulo IV De los derechos y obligaciones de los trabajadores. Art.18 todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Art. 19 Los trabajadores tiene derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleados comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.

Art. 23 Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

Capítulo V de los trabajadores objeto de protección especial Art. 26 El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores, en particular por la exposición a los agentes físico, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

Resolución 957

Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Capítulo I gestión de la seguridad y salud en el trabajo Art. 1 según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 584, los países miembros desarrollarán los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrá tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica

1. Identificación de factores de riesgo.
2. Evaluación de factores de riesgos.
3. Control de factores de riesgo.

#### 4. Seguimiento de medidas de control.

Del servicio de salud en el trabajo. Art 5 El servicio de salud en el trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

Literales: b) Proponer el método para identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo. h) Vigilar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan.

#### D.C. 513 Capítulo III del accidente de trabajo

Art. 14 Parámetros técnicos para la evaluación de factores de riesgo. - se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la organización internacional del trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte.

Art. 15 Monitoreo y análisis. - La unidad correspondiente del seguro general de riesgos del trabajo, por si misma o a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y condiciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y condiciones de trabajo. Igualmente podrá analizar sustancias tóxicas y/o sus metabolismos en fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán para la prevención de riesgos y accidentes de trabajo y enfermedad profesional u ocupacional.

Art. 53 principios de la acción preventiva. - en materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.

- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

## **2.1. Peligro**

Fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud es decir el efecto advero en la condición física, mental o cognitiva de una persona, estos efectos adversos incluyen enfermedad profesional, enfermedad común y muerte. (ISO 45001, 2018)

### **2.1.1 Riesgo**

Efecto de la incertidumbre sobre nuestros objetivos. Debemos entender como “efecto” una desviación de algo que se espera, ya sea positivo o negativo. Normalmente el riesgo viene expresado como una combinación de las consecuencias de un evento y la probabilidad de que ocurra.

Por “incertidumbre” entendemos el estado de deficiencia de información ligada a la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o probabilidad. (ISO 45001, 2018)

### **2.1.2 Factor de riesgo**

Un factor de riesgo es un fenómeno, elemento o acción que implica la capacidad potencial de causar un daño en la salud de los trabajadores, en máquinas, equipos, las instalaciones. (ISO 45001, 2018)

## **2.2. CLASIFICACIÓN DE FACTOR DE RIESGO**

En toda actividad laboral se encuentran presentes factores de riesgo que al no ser identificados pueden causar daño o deterioro de la salud razón por la cual son agrupados dependiendo del origen que provienen dentro de estos básicamente se encuentran siete grupos principales que son riesgos mecánicos, riesgos físicos, riesgos ergonómicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales y riesgos mayores, los cuales se detallan más detenidamente a continuación.

### **2.3. RIESGO QUÍMICO**

En este factor se incluyen elementos y sustancias (inorgánica, orgánicas, naturales o sintéticas) que una vez que ingresen en el organismo ya sea por producto de una exposición no controlada por procesos químicos que pueden incorporarse en el medio ambiente son causantes de efectos crónicos, agudo hasta aparición de enfermedades. Se pueden presentar en forma de: gases, vapores, líquidos, aerosoles. (Fundación para la prevención de riesgos laborales , 2015)

### **2.4. RIESGO BIOLÓGICO**

Se refiere a infecciones, alergias o toxicidad presente en ambiente de trabajo que puede ser causada por microorganismos que puedan ser contraídos por el trabajador. (Escanilla C., 2003)

### **2.5. RIESGO MECÁNICO**

Comprende aquellos riesgos en los cuales se ven involucrados los factores físicos que pueden dar lugar a una lesión como consecuencia de acción mecánica por partes de máquinas, piezas, materiales o herramientas que se utilicen para trabajar. En estos tenemos caídas, golpes (con, por, contra) atrapamiento. Todo aquello que sea acción mecánica de movimiento de la persona. (Universidad Carlos III de Madrid Uc3m , 2017)

## **2.6. RIESGO PSICOSOCIAL**

Se entiende que son todas las condiciones que están presente en el ambiente de trabajo en actividades que se relaciona con el contenido del trabajo, la organización y ejecución de tareas con capacidad de afectar el desarrollo del trabajo y salud del trabajador. Dentro de estos tenemos el estrés laboral, alta responsabilidad, entre otros. (Instituto de seguridad e higiene en el trabajo , 1978)

## **2.7. RIESGO ERGONÓMICO**

Se entiende como aquellas condiciones del trabajo en las que se determinan las exigencias mentales y físicas que demandan cierto tipo de actividades a realizar por el trabajador a manera que incrementa la probabilidad de que se produzca un daño. (ISTAS, 2015)

## **2.8. RIESGO FÍSICO**

Hacen referencia a los factores provocados por el medio ambiente es decir factores externos que afectan directamente a la persona ya que son generados por circunstancias ajenas al trabajador pero que provocan efectos adversos afectando a la salud, esto va a depender del tiempo de exposición, la intensidad y concentración del mismo que se tenga durante la ejecución de una tarea.

### **2.8.1. Ruido**

Se entiende como el proceso de recepción del ruido empieza siendo apreciado por el oído externo, seguidamente la onda es recibida por el oído medio que es donde se encuentra el tímpano, después la señal recibida pasa por una cadena de huesecillos y finalmente la recibe el cerebro mediante células capilares, a diferencia del sonido que es el que se entiende como la variación de presión, sobre presión atmosférica, que el oído humano puede percibir como se observa en la figura 1.

Cuando el ruido es demasiado intenso se activan las células capilares y existe el riesgo de perder la capacidad auditiva, el ruido se clasifica en:

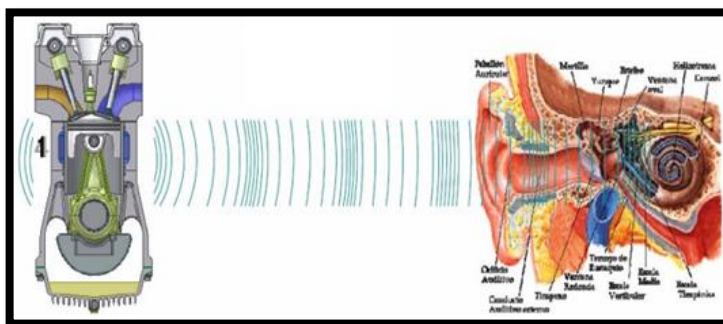
### 2.8.1.1. Principales tipos de ruido

**Ruido Continuo Constante.** - aquel ruido en el que presenta variaciones en los niveles de presión sonora durante el transcurso del tiempo de medición no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constante a través del tiempo, para ser considerado como ruido constante los niveles no deben variar en más de 5 dB a lo largo del tiempo (Pereita, 1990)

**Intermitente.** - en este ruido se presenta asensos bruscos y repentinos de la intensidad sonora en forma periódica.

**Impacto.** - en este tipo de ruido se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempos menores.

**Por medio** de la existencia de un desplazamiento de moléculas de aire se produce sucesión de variaciones de presión; dichas son percibidas por el oído humano y se denominan con el nombre de presión sonora.



**Figura 1 Variación de presión.**

Fuente: (Manual INSHT, 2018)

### 2.8.1.2. Campo de audición

Determina que en estado en el campo de audición es reconocido los infrarrojos o subsónicos, sonidos y ultrasonidos los mismo que son capaces de causar una sensación auditiva en el hombre por estar comprendidas entre los 20 Hz y 20KHz (Menéndez, 2008)

## El decibelio

Se determina como unidad de medida de una cantidad adimensional que expresa el valor relativo de energía respecto a su valor de referencia; expresado de este modo se denomina nivel.

$$dB = 10 \log 10 \frac{P_2^1}{P_0^2} \quad \text{Ecuación 1}$$

El decibelio tiene una relación logarítmica con la intensidad real de la presión, debido a que se va comprimiendo conforme el sonido empieza a volverse más fuerte dentro de los valores que establece una escala, llegando así a niveles superiores, el decibelio solo proporciona una aproximación de medida de intensidad real de la presión lo cual nos resulta beneficioso ya que el oído del ser humano es capaz de percibir diferencias cuando el sonido empieza a sufrir ciertos tipos de cambios.

## Presión acústica

Está estrechamente relacionada con el ruido ya que se determina como la medida de cantidad producida por el ruido debido a que la presión de referencia corresponde al umbral de audición humana, elegida como  $2 \cdot 10^{-5}$  Pascales para medios gaseosos, mientras que el otro extremo de intervalo de presiones puede percibir, que corresponden al umbral de dolor, es de 200 Pascales. Con una escala así definida, el valor mínimo de la sensibilidad auditiva humana corresponde a un nivel de presión sonora de 0 dB y el umbral de dolor a 140 dB.

El nivel de presión acústica  $L_p$ , en decibelios, está dado por la ecuación:

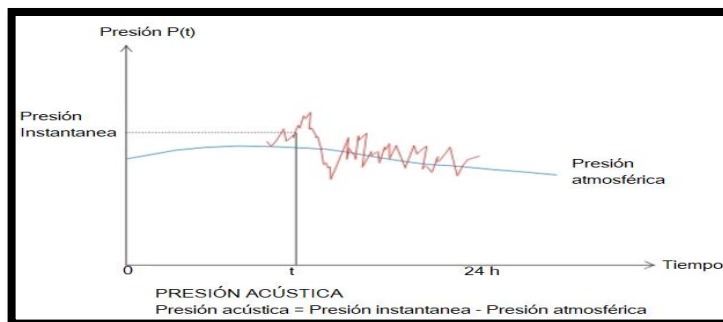
Como se observa en la figura 2

$$L_p = 10 \log \left( \frac{P_A}{P_0} \right)^2 \quad \text{Ecuación 2}$$

**Donde**

**P<sub>0</sub>** = es la presión de referencia ( $2 \times 10^{-5} Pa$ )

**P** = es la presión acústica, en Pascales, a la que está expuesto un trabajador (que puede o no desplazarse de lugar a otro del centro de trabajo) Figura 2.



**Figura 2 Presión acústica**

Fuente: (Pereita, 1990)

### **Nivel de presión acústica ponderado A, $L_{pA}$ .**

Es el valor del nivel de presión acústica, en decibelios, determinando con el filtro de ponderación, capaz de dañar permanentemente al oído humano. La razón para el uso del factor de ponderación en la determinación del nivel de presión acústica, se debe a que el oído humano no tiene la misma respuesta a todas las frecuencias audibles por lo que se incorpora al instrumento de medición un dispositivo electrónico capaz de modificar la señal captada por el micrófono de forma similar como lo hace el oído humano. (Chico P., 2014)

Está dada por la ecuación.

$$L_{pA} = 10 \log \left( \frac{PA}{Po} \right)^2 \quad \text{Ecuación 3}$$

**Donde**

**PA** = es la presión acústica ponderada A, en pascales.

**Po** = es la presión de referencia ( $2 * 10^{-5} Pa$ ).



Los resultados de las mediciones de nivel de presión acústica obtenidas utilizando esta ponderación deben identificarse como dB (A).

### **Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, LAeq, T.**

Este se calcula de forma que el oído de un trabajador, expuesto a un determinado tiempo a un nivel de presión acústica continua equivalente ponderado A, reciba la misma energía acústica que la recibiría estando expuesto a un nivel de presión acústica variable durante el mismo tiempo.

$$LA_{eq,T} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{PA(t)}{P_0} \right)^2 dt \quad \text{Ecuación 4}$$

### **Nivel de exposición diario equivalente A, LAeq, d.**

Es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, particularizado para un tiempo de 8 horas, que se estima como duración de la jornada diaria de un trabajador y está dado por la ecuación.

$$LA_{eq,d} = LA_{eq,T} + 10 \lg \frac{T}{8} \quad \text{Ecuación 5}$$

#### **Donde:**

T = es el tiempo de exposición al ruido, en horas / día.

### **Nivel de exposición**

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido. (IESS, 1986)

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

**Tabla 1**

**Nivel sonoro en jornada laboral**

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

Fuente: (IESS, 1986)

**Instrumento de medición**

**Sonómetro**

Es un aparato de medida diseñado para determinar la presión acústica del ruido. Generalmente el sonómetro puede medir el nivel de presión acústica en dB y en diversas escalas de ponderación. Existen a nivel internacional, cuatro curvas normalizadas de ponderación, denominadas A, B, C y D. De las cuatro, la curva de ponderación (A) es la que ofrece los niveles más cercanos a los percibidos por el oído humano. Para que el sonómetro ofrezca mediciones de confianza, debe calibrarse periódicamente. (Chico P., 2014)

**Dosímetro**

Un dosímetro es un aparato de medida que está destinado a medir dosis de ruido recibida por un trabajador durante parte o toda su jornada de trabajo. Lleva incorporado un sistema lector en el que se expresa la dosis en el tiempo que ha estado funcionando. (Chico P., 2014)

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

Debido a la prolongación del elevado nivel de ruido continuo es uno del causante de lesiones auditivas progresivas, que pueden llegar a la sordera.

Considerando que la pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo, puede afectar sino también al sistema circulatorio, ya que causa la disminución de la actividad de los órganos digestivos y acelerando el metabolismo y el ritmo respiratorio, provocar trastornos del sueño, irritabilidad, fatiga psíquica, estrés, etc. Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de alerta del individuo y pueden ser, en consecuencia, causa de accidentes. Además, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede ser también causa accidente. (Espín, 2014)

### **2.8.1.4. Control del ruido**

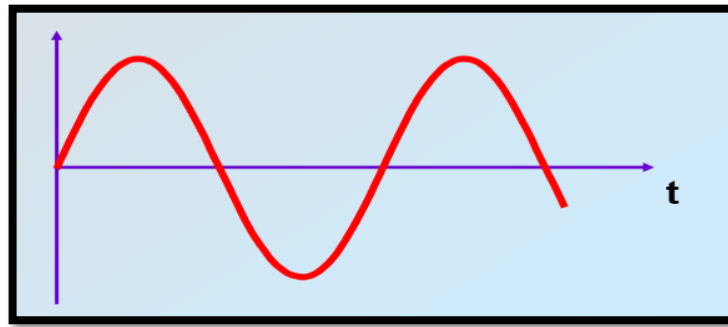
El control se lo puede abordar de tres formas diferentes: Reduciendo el ruido en el foco, disminuyendo la propagación del sonido y modificando el proceso de producción. Para el control en la industria hay que tener presente las siguientes consideraciones:

- a) Reducir el tiempo de exposición del trabajador o trabajadores afectados.
- b) Aumentar la distancia entre foco y receptor.
- c) modificar su distribución en la hidroeléctrica.

Cuando las anteriores soluciones se hayan adoptado y continúe existiendo el problema, se adoptan medidas de organización y rotación de personal. Por último, se debe suministrar al trabajador equipos de protección auditiva para su protección. (Espín, 2014)

## **2.8.2 Vibración**

Desde el punto de vista físico, la vibración puede ser definida como todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia. Las vibraciones se caracterizan por su frecuencia y por su amplitud de modo que se demuestra en la figura 3. (Seguridad Minera, 2017)



**Figura 3 Onda de vibración**

Fuente: (Henao. R, 2007)

**Frecuencia:** aquel número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hertz (Hz), también denominados Hercios o ciclos por segundo. (Seguridad Minera, 2017)

**Amplitud:** se puede medir en aceleración ( $m/s^2$ ), en velocidad ( $m/s$ ) y en desplazamiento ( $m$ ), y estas medidas indican la intensidad de la vibración. (Seguridad Minera, 2017)

### **Medición**

Se mide mediante la utilización de un equipo básico para medir vibraciones el mismo que consta de un acelerómetro, un integrador de la señal del acelerómetro y un sistema de lectura, que puede también tener acoplado un acople de analizador de frecuencias dicho equipo de medición es denominado vibrómetro.

#### **2.8.2.1 Origen de las vibraciones**

##### **Generadas en procesos productivos de transformación.**

Es en este caso hacemos referencia a todas interacciones que se originan entre piezas de una máquina y elementos que la conforman, a manera que se produce choques repetidos que son materializados como vibraciones de estructuras y materiales, se propagara de manera directa o por medios de transmisión adecuados.

**Vibraciones originadas por el funcionamiento de la maquinaria, equipos de trabajo, los materiales y herramientas.**

De modo que se generan fuerzas alternativas no equilibradas (alternadores, motores, útiles percutores, u otras herramientas) de las cuales se derivan irregularidades del terreno en el cual existe la circulación de vehículos.

### **Vibraciones causadas por desgaste de la maquinaria.**

Existen fallos dentro de los más comunes tenemos los siguientes: fallos de mantenimiento, de utilización en los dos casos se generan fuerzas dinámicas, los cuales son susceptibles a causar vibraciones, como causas se toman en cuenta la excentricidad, desgaste de superficies, cojinetes defectuosos, desequilibrio de elementos giratorios, entre otros.

### **Vibraciones debidas a fenómenos naturales.**

Son aquellos que se generan aleatoriamente debido a que varían dependiendo de condiciones climáticas tales como tormentas, movimientos sísmicos viento) respecto a al efecto causado sobre el organismo de la persona.

#### **2.8.2.2. Tipos de vibraciones**

##### **Según la parte del cuerpo a la que afecta en**

Vibración global afectan todo el cuerpo

Vibraciones locales o segmentarias afectan principalmente manos y brazos.

##### **Según las características físicas en:**

Vibraciones libres, periódicas, o sinusoidales, cuando no existen fuerzas externas que modifiquen la amplitud de las sucesivas ondas.

Vibraciones no periódicas choques.

Vibraciones aleatorias, donde sí actúan fuerzas externas.

#### **Efectos clínicos de vibraciones**

Los efectos pueden ser notorios a al nivel de manos siendo varios los síntomas inespecíficos que la persona pueda presentar, las principales molestias son aquellas que afectan al sistema musculoesquelético y sistema vascular, entre los más comunes son: el fenómeno de Raynaud (dedos blancos) y trastornos Oseos, articulares y musculares.

### **Control de vibraciones**

Establecer un sistema de pausas activas durante ciertos lapsos de tiempo dependiendo de la tarea a realizar. Utilización de guantes anti – vibratorios para disminuir el impacto vibratorio hacia el trabajador. Programa de mantenimiento periódico en equipos y herramientas.

### **2.8.3. Ventilación**

La ventilación es una técnica que permite sustituir el aire interior de un local, considerado inconveniente por su falta de pureza, temperatura inadecuada o humedad excesiva, por otro exterior de mejores características. El sistema de ventilación permite cambiar, renovar, y extraer el aire interior de un recinto y sustituirlo por aire nuevo del exterior.

La ventilación de un local puede ser natural o forzada. Se habla de ventilación natural cuando no hay aporte de energía artificial para lograr la renovación del aire. La ventilación forzada utiliza ventiladores para conseguir la renovación. (Taravella , Caraballo , & Martínez , 2014)

#### **2.8.3.3. Fuentes Generadoras:**

Ventilación Natural: La renovación del aire se lleva a cabo por la acción del viento natural. El aire entra y sale a través de los poros de los materiales, fisuras, ventanas y rendijas de las construcciones.

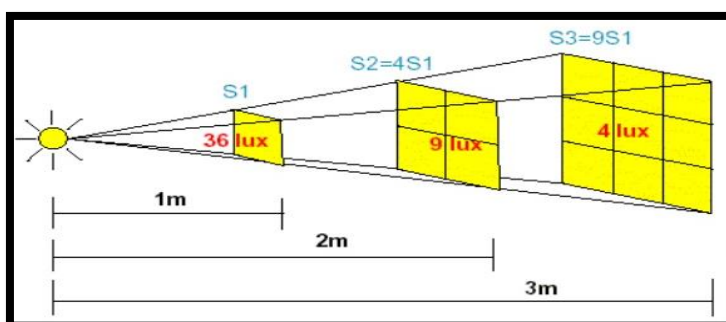
Ventilación Mecánica: Es la renovación del aire mediante ventiladores.

Por espiración, la ducha de aire, cortinas de aire, ventilación general, aire acondicionado, aire de reposición

## 2.8.4. Iluminación

Es considerado como un flujo luminoso que incide en la superficie terrestre dependiendo de la unidad de área, que se expresa como unidad de medida como candela y lux. Figura 4.

Se toma en cuenta de la iluminación es uno de los factores ambientales con micro carácter climático mismo que tiene como objetivo final facilitar la visualización de objetos dentro de un contexto espacial a manera que el trabajo sea realizado en condiciones de seguridad, comodidad y eficacia. Si llegásemos al punto de alcanzar estos objetivos podríamos tener como resultado final repercusiones favorables para el trabajador como reducción de tasas de errores, de accidentes y reducción de fatiga dado que aumentara la calidad y cantidad del trabajo. (Espín, 2014)



**Figura 4 Iluminación**

Fuente: (Posted in Seguridad, 2008)

### 2.8.4.1. Magnitudes y unidades de iluminación

#### Flujo luminoso

Se evalúa con el LUMEN (Lm) Son magnitudes características de las fuentes como se describe en la figura 5; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes. (INSHT, 1983)

## La iluminancia o nivel de iluminación

Es una magnitud característica del objeto iluminado, ya que indica la cantidad de luz que incide sobre una unidad de superficie del objeto, cuando es iluminado por una fuente de luz. Es la cantidad de luz que se emite por unidad de tiempo. Unidad de medida: Lúmenes / hora (Lm/h).

## Cantidad de Iluminación

Es una magnitud característica del objeto iluminado, ya que indica la cantidad de luz que incide sobre una unidad de superficie del objeto, cuando es iluminado por una fuente de luz. (INSHT, 1983)

Se determina como el flujo de luminosidad por unidad de superficie. (Densidad de luz sobre una superficie dad). Unidad de medida: LUX (lux = Lumen/m<sup>2</sup>).

## Luminancia

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada. Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia (INSHT, 1983)



**Figura 5 Magnitudes de iluminación**

Fuente: (INSHT, 1983)



### Iluminación, niveles mínimos.

Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. (IESS, 1986)

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

**Tabla 2**

#### Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	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.
<b>1000 luxes</b>	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.

Fuente: (IESS, 1989)

### **Reflectancia**

Varía dependiendo de la distribución luminosa, al plano de trabajo sin obstáculo alguno la luz llega de forma directa si es del tipo abierta toando en cuenta que una de esta porción de emisión recae sobre las paredes.

### **Deslumbramiento**

Los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión están motivados generalmente por: una visión directa de la fuente de luz y visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante, descripción grafica a ceca de los diferentes deslumbramientos en la figura 6.

El deslumbramiento debido a la visión directa de una ventana o una fuente de luz debe evitarse por ser una de las causas de incomodidad. Sin embargo, en el deslumbramiento debido a una visión directa de una ventana es aconsejable que, al protegerse, no se interrumpa la visión del exterior; se pueden utilizar desde cristales teñidos hasta persianas orientables.

El deslumbramiento motivado por las luminarias varía en función de su luminancia, sus dimensiones y la forma y situación dentro del campo visual. Las molestias ocasionadas, son tanto mayores cuanto:

- Mayor es la luminancia de la fuente de la luz (es aconsejable no sobrepasar las 500 candelas/m<sup>2</sup>).
- Mayores son las dimensiones aparentes.
- El ángulo entre la horizontal del ojo y la fuente luminosa sea inferior a 30°.

Las iluminaciones localizadas son a menudo causa de deslumbramiento, para eliminarlo se aconseja:

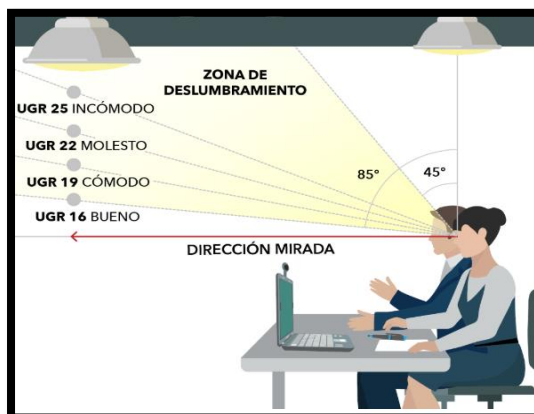
- Utilización de lámparas que se adapten al reflector utilizado.
- Orientar correctamente las luminarias de forma que no puedan molestar ni al puesto de trabajo que iluminan ni a los contiguos.

El deslumbramiento motivado por la reflexión de las fuentes de luz sobre superficies reflectantes como plano de trabajo, máquinas y ventanas, disminuye la percepción visual y es causa de incomodidad, tanto más importante cuando mayor luminancia tenga la fuente de luz.

Para reducir los efectos de deslumbramiento indirecto tenemos que eliminar los reflejos molestos utilizando superficies de trabajo mates y asegurar una buena distribución de las luminarias. Aquella sensación que causa ciertos tipos de molestia producida la luminancia es mayor a la del entorno, dicho efecto se puede notar cuando fijamos la mirada en un foco o al ver el reflejo del sol en el agua y se dividen en:

Deslumbramiento perturbador: consiste en la visión borrosa con poco contraste y sin nitidez que se produce cuando aparece un velo luminoso que tiende a desaparecer al cesar su causa.

Deslumbramiento molesto: este deslumbramiento por lo general suele presentarse en interiores es decir espacios con luz deficiente, debido a que la luz que llega al ojo humano es muy intensa, sensación molesta y que provoca fatiga visual.



**Figura 6 Tipos de deslumbramiento**

Fuente: (INSHT, 1983)

#### **2.8.4.2. Medidas a tomar para el control**

Una vez que se obtengan los resultados de la evaluación por puesto de trabajo se deberá aplicar las medidas de control respectivas para en lo posible evitar deslumbramientos.

Si los resultados obtenidos se observan que se encuentran los niveles de iluminación por debajo de los niveles establecidos en la medición o a su vez los factores de reflexión sobrepasen los límites establecidos se deberá modificar el sistema de iluminación, o su vez dar una mejor distribución de iluminación, dar mantenimiento a las luminarias existentes en el puesto de trabajo al momento de realizar nuevas instalaciones se deberá tener en consideración lo siguiente.

- a) Ese debe tratar de evitar escenarios de deslumbramiento directo hacia el trabajador
- b) Verificar que por ningún motivo se encuentre bloqueado el paso de la luz cuando se esté realizando algún tipo de durante la ejecución de una tarea.
- c) Identificar los ambientes que tengan algún tipo de fondo visual que se acomode a los requerimientos de los trabajadores para llevar a cabo actividades en un determinado lugar de trabajo.

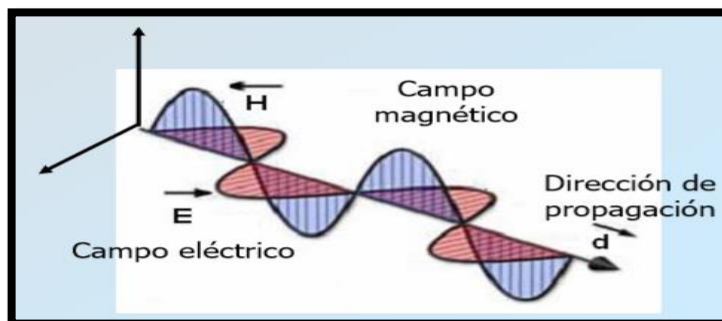
d) Evitar que dentro de las centrales existan zonas en que se presenten cambios bruscos de iluminación.

e) Se deberá desarrollar planificaciones en las cuales consten actividades programadas en cuanto a medidas de control, así como de prevención para ejecutarlas.

Como punto final se volverá nuevamente a evaluar y verificar las condiciones de iluminación para controlar el cumplimiento de las normas.

### 2.8.5. Radiación

Se denominan como fenómenos físicos que consisten en la propagación, emisión, y absorción de energía, a manera de ondas o partículas subatómicas esto se puede presentar mediante fuentes artificiales, intensidad de radiación en el medio ambiente de tal manera que se puede entrañar debido al efecto nocivo, figura 7.



**Figura 7 Onda de radiación**

Fuente: (Henao. R, 2007)

#### Actividad de una fuente radiactiva

La cantidad de una sustancia radiactiva se mide por la actividad que espontáneamente desarrolla, entendiéndose por tal el número de desintegraciones nucleares que tienen lugar en ella por unidad de tiempo, dependiendo del espectro se deriva la clasificación de radiaciones tomando en cuenta la energía que es transportada por cada onda.

### **2.8.5.1. Radiaciones no ionizantes**

Se caracterizan básicamente debido al aumento de temperatura de cierto tipo de materiales con los que permanecemos en contacto. En las que tenemos comúnmente las siguientes:

#### **Radiación Ultravioleta**

Al igual que la luz, que es visible, la radiación ultravioleta (RUV) es una forma de radiación óptica de longitudes de onda más cortas y fotones (partículas de radiación) más energéticos que los de la luz visible. La mayoría de las fuentes de luz emiten también algo de RUV. La RUV está presente en la luz del sol y también es emitida por un gran número de fuentes ultravioleta utilizadas en la industria, la ciencia y la medicina. Los trabajadores pueden encontrarse con la RUV en una gran variedad de puestos de trabajo.

En algunos casos, con niveles bajos de luz ambiente pueden verse fuentes muy intensas de ultravioleta próximo (“luz negra”), pero normalmente la RUV es invisible y solo se detecta por el resplandor de materiales que producen fluorescencia al ser iluminados con RUV.

#### **Radiación infrarroja**

La radiación infrarroja es la parte del espectro de radiación no ionizante comprendida entre las microondas y la luz visible. Es parte natural del entorno humano y por lo tanto las personas están expuestas a ella en pequeñas cantidades en todas las situaciones de la vida diaria, por ejemplo, en el hogar o durante las actividades recreativas realizadas al sol. No obstante, puede producirse una exposición muy intensa debido a ciertos procesos técnicos en el lugar de trabajo. (Bernhardt Jh, 1992)

### **2.8.5.2. Radiaciones ionizantes**

Se define una radiación como ionizante cuando al interactuar con la materia produce la ionización de la misma, es decir, origina partículas con carga eléctrica (iones). El origen de estas radiaciones es siempre atómico, pudiéndose producir tanto en el núcleo del átomo como en los orbitales y

pudiendo ser de naturaleza corpuscular (partículas subatómicas) o electromagnética (rayos X, rayos gamma). (NTP 614, 2001)

### **Rayos X**

También son de naturaleza electromagnética, pero se originan en los orbitales de los átomos como consecuencia de la acción de los electrones rápidos sobre la corteza del átomo. Son de menor energía, pero presentan una gran capacidad de penetración y son absorbidos por apantallamientos especiales de grosor elevado. (NTP 614, 2001)

### **Rayos gama**

Son radiaciones electromagnéticas procedentes del núcleo del átomo, tienen menor nivel de energía que las radiaciones  $\alpha$  y  $\beta$  y mayor capacidad de penetración, lo que dificulta su absorción por los apantallamientos. (NTP 614, 2001)

#### **2.8.5.3. Instrumento para medir radiación**

##### **Dosímetros**

Son medidores de radiación diseñados para medir dosis de radiación acumulada durante un periodo de tiempo y normalmente se utilizan para medir la dosis a que está expuesto el personal que trabaja, o que permanece en zonas en las que existe riesgo de irradiación. De acuerdo con el principio de funcionamiento pueden ser: de cámara de ionización, de película fotográfica o de termoluminiscencia. Estos últimos son los más utilizados, ya que permiten leer la dosis recibida y acumulada en un período largo de tiempo, normalmente de un mes. (NTP 614, 2001)

#### **2.8.5.4. Medidas básicas de protección radiológica**

Aparte de los aspectos comentados, en función del tipo de riesgo de exposición, ya sea de irradiación externa o de contaminación radiactiva, deben observarse las denominadas medidas básicas de protección radiológica.

##### **Irradiación externa**

En este caso, en el que no hay un contacto directo con la fuente, las medidas de protección consisten en:

- Limitar el tiempo de exposición.
- Aumentar la distancia a la fuente, ya que la dosis disminuye de manera inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
- Apantallamiento de los equipos y la instalación.

### **Contaminación radiactiva**

En este caso hay o puede haber contacto directo con la fuente, por lo que las medidas preventivas se orientan a evitarlo. Como norma general, el personal que trabaja con fuentes radiactivas no encapsuladas debe conocer de antemano el plan de trabajo, los procedimientos y las personas que van a efectuar las distintas operaciones. El plan de trabajo debe contener información sobre:

- Medidas preventivas que deben tomarse.
- Procedimientos de descontaminación.
- Gestión de residuos radiactivos.
- Actuación en caso de accidente o incidente.
- El plan de emergencia.

Las medidas específicas de protección contra la contaminación radiactiva dependen de la radiotoxicidad y actividad de los radionucleidos y se establecen actuando, tanto sobre las estructuras, instalaciones y zonas de trabajo, como sobre el personal, mediante la adopción de métodos de trabajo seguros y, si es necesario, el empleo de equipos de protección individual adecuados. (NTP 614, 2001)

### **2.8.6. Temperaturas extremas**

Dentro de la seguridad podríamos decir que importantes que hacen énfasis en el frío y el calor ya que pueden ser factores para el estrés térmico entendiendo como tal la presión que se ejerce sobre la persona que depende de las variables del ambiente térmico. (Espín, 2014)



### **2.8.6.1 Clarificación de temperatura**

- a) Temperatura seca al aire. - Se refiere simplemente a la temperatura del aire, y se llama así para distinguirla de la temperatura húmeda.
- b) Temperatura húmeda natural (THN). - Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada.
- c) Velocidad del aire. - Es la velocidad de circulación del aire en un lugar abierto o cerrado.
- d) Temperatura radiante media. - Esta temperatura es la que se obtiene al ubicar un termómetro corriente de bulbo en el centro de una esfera hueca de color negro mate de 15 cm de diámetro y se la utiliza donde este algún tipo de radiación.
- e) Consumo metabólico (M). - Es la cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo, esta variable es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. El término M puede medirse a través del consumo de oxígeno del individuo, o estimarlo mediante tablas.

### **2.8.6.2 Control de estrés térmico**

#### **Por calor**

Debe tener un programa de aclimatación adecuado disminuye el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor. Se debe considerar que es necesario un periodo de 7 a 15 días para la aclimatación al calor.

Fomentar en los trabajadores expuestos la ingesta de pequeñas cantidades de agua fresca (aproximadamente un vaso) cada 20 minutos. Instalación de persianas, estores y toldos para disminuir la temperatura en caso de locales cerrados debido a las fuentes externas. (OSALAN, 2011)

#### **Por frío**

Controlar los ritmos de trabajo y la rotación de trabajadores en tareas con alto riesgo de estrés por frío. Facilitar ropa de trabajo adecuada para situaciones de frío como ropa térmica a manera de sustituir la ropa

humedecida, ingerir líquidos calientes, con el fin de ayudar a recuperar pérdidas de energía calorífica, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos para minimizar la pérdida de calor. (e+e emprendedores y empresarios de lugo, 2018)

## **2.9. Condiciones y medio ambiente de trabajo:**

Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición: (IESS, 2004)

- i. Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo;
- ii. La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia;
- iii. Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores; y
- iv. La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

### **2.9.1. Incidente de trabajo**

Se denomina incidente a cualquier suceso inesperado no desdado que se presenta en el transcurso del trabajo el que tiene el potencial de causar un daño, que se presentan por causas similares a las del accidente, con la diferencia que los incidentes no desencadenan lesiones, daños a la propiedad o medio ambiente.

Un incidente de trabajo puede atenuar con la salud de los trabajadores y de manera indirecta afectar con la empresa ya que muchas de las veces pueden causar pérdidas económicas. (IESS, 2017)

### **2.9.2. Accidente de trabajo**

Es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior. (IESS, 2017)

### **2.9.3. Condiciones inseguras.**

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan. (Posted in Seguridad, 2008).

### **2.9.4. Actos inseguros**

Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente. Los actos inseguros OCASIONAN EL 96% DE LOS ACCIDENTES. (Posted in Seguridad, 2008)

## **2.10. Salud ocupacional**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. (IESS, 2004)

Programa que consisten en actividades de organización de grupos para que todas los trabajadores sean partícipes en las actividades, planeación en cuanto a un cronograma de taras recreativas que serán socializadas con todo el personal, controlar que la planificación se lleve a cabo con todos los recursos necesarios, ejecutar todo el programa de manera que tenga acogimiento por parte del personal y como punto final una evaluación por

etapas y resultados obtenidos después de la implementación del programa. (ISO 45001, 2018)

### **2.10.1 Principales funciones**

Dentro de la salud ocupacional tenemos diversas formas de velar por el bienestar del trabajador en las cuales tenemos las siguientes: Reglamento 1404

#### **Vigilar que los trabajadores gocen de un buen estado de salud.**

Se realizarán exámenes pre-ocupacionales es decir antes de que ingresen a determinada empresa para constatar las condiciones en que ingresa la persona al puesto de trabajo.

Exámenes periódicos en los cuales en donde se monitorea el nivel de exposición a ciertos factores de riesgo con la finalidad de identificar problemas que se presenten como alteraciones temporales las cuales pueden estar asociadas con el puesto de trabajo control que se deberá llevar de manera anual.

Una vez ya terminada la relación laboral el trabajador deberá someterse a un examen médico de retiro en el cual se constata el estado las condiciones de salud en que se encuentra una vez que llegase al cese de su actividad laboral.

#### **Verificar las condiciones de trabajo en las que se encuentran, así como el medio que los rodea.**

Verificar si lugar en donde se encuentra el personal cuenta con la ventilación adecuada y con las medidas de seguridad acorde a la actividad que se encuentran realizando en caso de que llegase a ocurrir algún tipo de siniestro.

Capacitaciones y difusión de información relacionada con seguridad y el cuidado de la salud en el trabajo.

Dar un estricto seguimiento a los accidentes de trabajo que se presenten y de la misma manera tomar las medidas adecuadas para que con el tiempo no sea causal principal para una enfermedad profesional.

### **2.10.2. Enfermedades profesionales**

Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad. Investigación de accidentes de trabajo: Conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el suceso para plantear las soluciones que eviten su repetición. (IESS, 2017)

Se considera enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la organización internacional de trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP (Comisión de Valoración Incapacidad por Responsabilidad Patronal) para lo cual se deberá comprobar la relación causa efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT Seguro General de Riesgos del Trabajo (IESS, 2017)

### **Criterios de diagnóstico para calificar enfermedades profesionales u ocupacionales.**

Para efectos de la concesión de las prestaciones del seguro general de riesgos del trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios:

- a) **Criterio clínico:** presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionado con la posible enfermedad profesional en estudio.
- b) **Criterio ocupacional:** es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa - efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en seguridad y salud en el trabajo del seguro general riesgos del trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este seguro a partir de un diagnóstico.

- c) **Criterio higiénico** – epidemiológico: el **criterio higiénico** se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente, causante de la enfermedad. Para documentar la exposición se podrán utilizar resultados basados en estudios o mediciones previas.

El **Criterio epidemiológico** determinará la presencia de casos similares en la empresa, puesto de trabajo o excepciones al factor de riesgo motivo de estudio (movilidad por puesto de trabajo) o si es el primer caso en la empresa se corroborará mediante estudios epidemiológicos científicamente sustentados que describan la existencia de una relación causa – efecto.

- d) **Criterio de laboratorio**: incluyen los exámenes complementarios: laboratorio clínico, toxicológico, anatomo-patológico, imagenológico, neurofisiológico entre otros, que determinen la presencia y severidad de la enfermedad en estudio.
- e) **Criterio médico** – legal: se fundamenta en la normativa legal vigente que corrobore que la enfermedad en estudio se trata de una enfermedad profesional.

## 2.11 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (IESS, 2004)

### 2.11.1 Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales

Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

## 2.12. Medidas de prevención:

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia,

guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores. (IESS, 2004)

### **2.12.1 Lugar de trabajo**

Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o a donde tienen que acudir por razón del mismo.

### **2.12.2 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado.

### **2.12.3 Determinación de medidas correctivas**

La determinación de las medidas correctivas se realiza simultáneamente y en estrecha relación con la precisión de las causas. Las medidas correctivas / preventivas deben ser emitidas para los tres niveles causales: Causas Directas, Causas Indirectas y Causas Básicas. En el caso de riesgo inminente, los correctivos de sus causas, se emitirán en el lugar de trabajo al momento de la investigación, sin perjuicio de que éstas consten en el informe.

## **CAPÍTULO III**

### **3. DESARROLLO DEL TEMA**

#### **3.1. Enfoque**

El presente trabajo se encuentra enfocado en la ejecución de un análisis cualitativo, ya que se identificarán cuáles son las condiciones del ambiente de trabajo y los factores existentes mediante características propias de cada uno de los factores físicos; así como también se ejecutará un análisis cuantitativo que será desarrollado después de obtener los resultados reflejados por la matriz INSHT, para ubicar los riesgos de acuerdo a un rango numérico que nos dará como resultado el nivel al que se encuentran expuestos los trabajadores de las centrales.

Basándose en la información obtenida se darán soluciones a los problemas que se identifiquen en el lugar de trabajo del personal de las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi II – Illuchi II de la empresa ELEPCO S.A.

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

##### **3.2.1. Bibliográfica**

En la investigación utilizaremos esta modalidad debido a que se buscare información en fuentes bibliográficas las cuales contienen información de revistas, libros, blogs de información, folletos, publicaciones, normas información que nos ayudara a tener un valoración para posterior en el ámbito nacional e internacional de las condiciones en las que se desarrollan las centrales con referencia normas de seguridad, de la misma manera se obtendrá información de documentación valida propia de la empresa como fuentes de información primaria.

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

Debido a que se realiza el reconocimiento del lugar de trabajo para una observación directa de las actividades que llevan a cabo en las centrales de



modo que en el estudio de factores físicos se empleara la metodología INSTH del Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo de España para realizar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos tomando en cuenta que es una metodología válida para elaborar herramientas de evaluación y control de riesgos en el Ecuador.

### **3.3 Tipos o niveles de investigación**

#### **3.3.1 Exploratoria**

Permite ver de manera clara las causas que se desencadenan para que exista un factor de riesgo que se presente como un problema en las centrales de generación.

#### **3.3.2. Descriptiva**

Se la realiza de manera en que se describen y detallan los procesos que se ejecutan, así como los comportamientos visualizados en la variable de riesgo físico y variable de ambiente laboral en las centrales.

#### **3.3.3. Población y muestra**

ELEPCO S.A. cuenta con cinco centrales que se encuentran distribuidas en varios sectores de la provincia de Cotopaxi, centrales que aprovechan la corriente de los ríos utilizando la misma energía hidráulica para generar energía eléctrica debido a esta razón el personal que opera en las centrales Illuchi I- Illuchi II no sobrepasa de un numérico de doce personas las cuales aplican únicamente dos puestos de trabajo que son operadores y guardianes, puestos que se encuentran monitoreados las veinticuatro horas del día, los doce meses del año y el personal labora en tres turnos rotativos de ocho horas por lo que la muestra se reduce a dos puestos de trabajo por cada central.

**Tabla 3****Población en centrales**

<b>POBLACIÓN</b>	<b>PERSONAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Guardianes	2	14%
Operadores	12	86%
Total	14	100%

**3.4. Técnicas e instrumentos****3.4.1. Observación directa**

Técnica por medio de la cual se identifican los factores abreves rasgos lo que se presentan el fenómeno sobre cual necesitamos información dado que los resultados obtenidos serán de utilidad para tener un índice estadístico.

**3.4.2. Datos bibliográficos**

Método por medio del cual se obtiene información extraída de documentos donde exista información que hagan referencia a normas, reglamentos, acuerdos ministeriales, resoluciones y demás que se aplique en las cuales se establece niveles máximos y mínimos de exposición de factores físicos.

**3.4.3. Encuesta**

Utilizada como una herramienta que nos proporciona información acerca de acontecimientos sucedidos con anterioridad en las centrales, a saber, cuál es el nivel de seguridad con el que se cuenta, la percepción que el personal tiene acerca de las medidas de prevención que, establecidas, de la misma manera nos ayuda a obtener indicadores sobre los factores de riesgo físicos de mayor.

La encuesta está diseñada con el objetivo de ser aplicada únicamente al personal que labora en las centrales.

#### **3.4.4. Análisis Puesto de Trabajo “APT”**

Se desarrolla un análisis puesto de trabajo según el D.C. 513 que establece el IESS en el cual se identifican las condiciones en las que se encuentra el trabajador.

#### **3.5. Análisis e interpretación de resultados**

Una vez que se obtenga la información necesaria se procederá al análisis e interpretación de los datos en los cuales se destacarán las relaciones que son fundamentales para la elaboración de indicadores estadísticos que están acorde los objetivos planteados.

Se utilizará como apoyo el marco teórico para interpretar ciertos resultados dependiendo de lo que se establezca pertinentemente.

Como punto final y posterior al análisis que se obtenga del estudio de factores de riesgo físico se determinaran las conclusiones a las que se llegó después del análisis y por medio de estas establecer recomendaciones como medidas correctivas que se deberán tomar para corregir el problema identificado.

#### **3.6. Procedimiento de riesgos propios de generación**

Medio por el cual se identifica los riesgos propios de la actividad relacionados con factores de riesgo que pueden encontrarse durante la ejecución de tareas en centrales de generación Illuchi II y II.

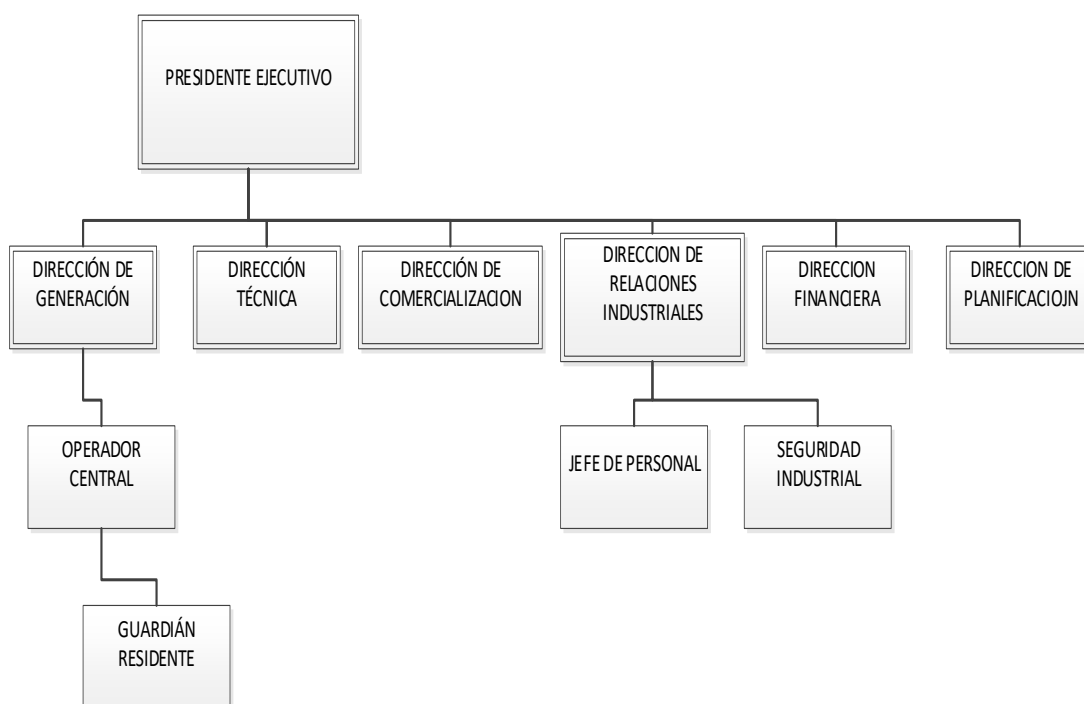
#### **3.7. Procedimiento evaluación del ruido**

Documento en el que se establecen los parámetros que se deben seguir para una adecuada medición de ruido en las áreas y puestos de trabajo donde se identifique al ruido como factor de riesgo que pueda afectar negativamente a la salud de los trabajadores que desarrollan actividades en las centrales.

### 3.8 Descripción de las centrales

Las centrales son dos grupos de generación hidroeléctrica que se encuentran ubicadas en la parroquia Juan Montalvo las mismas que cuentan con un total de catorce trabajadores, de los cuales siete pertenecen a la central Illuchi I y siete a la central Illuchi II debido a que las centrales permanecen en constante actividad todo el tiempo el personal labora en turnos rotativos, se encuentra dividido en dos grupos que son operadores y guardianes en ambas centrales.

#### ORGANIGRAMA DE FUNCIONES EN LAS CENTRALES



### 3.9 Aplicación de encuestas para interpretación de resultados

La presente encuesta se aplicó a todo el personal que labora en las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I y II con la finalidad de recolectar datos cualitativos respecto a la exposición a factores físicos en cada puesto de trabajo.

- Anexo A Modelo de encuesta.

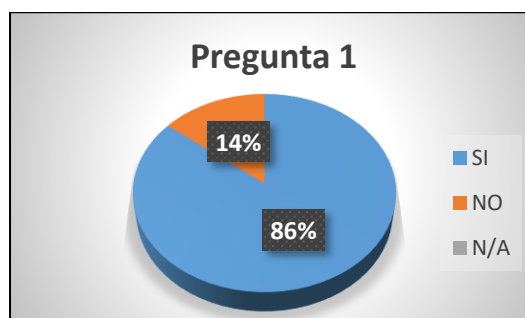
#### RUIDO

**Pregunta N° 1** ¿Es difícil escuchar una conversación en tono de voz normal a causa del ruido?

**Tabla 4**

#### Resultado pregunta 1

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	12
NO	2
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 8 Resultados tabulación 1**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que El 86% de trabajadores considera que SI es difícil escuchar una conversación en tono de voz normal a causa del ruido.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que el 14% de trabajadores considera que NO es difícil escuchar una conversación en tono de voz normal a causa del ruido.

## Conclusión

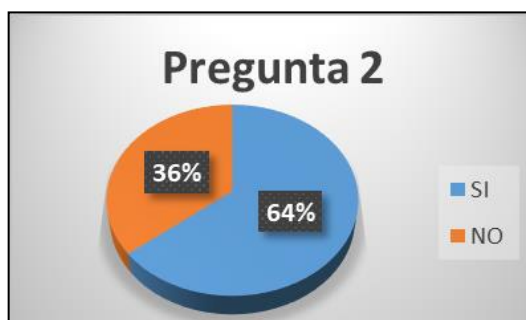
Se determina que el 86 % de la población total si considera que es dificultoso escuchar una conversación en tono normal debido a que existe un excesivo ruido generado por los grupos de generación en las centrales.

**Pregunta N° 2** ¿Cree usted que la presencia de molestos sonidos puede interferir durante la ejecución de tareas?

### Tabla 5

#### Resultado pregunta 2

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	9
NO	5
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 9 Resultados tabulación 2**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 64% de trabajadores considera que SI existe la presencia de molestos sonidos puede interferir durante la ejecución de tareas.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 36% de trabajadores considera que NO existe la presencia de molestos sonidos puede interferir durante la ejecución de tareas.

## Conclusión

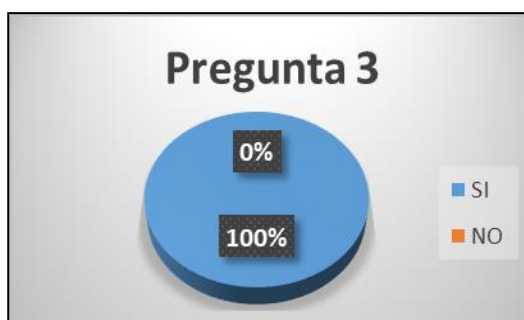
Se determina que el 64% de la población total si consideran que la presencia de molestos sonidos puede interferir durante la ejecución de tareas durante la jornada laboral.

**Pregunta N° 3** ¿A identificado usted máquinas, herramientas o equipos que puedan ser fuente de ruido?

### Tabla 6

#### Resultado pregunta 3

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	14
NO	0
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 10 Resultados tabulación**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 100% de trabajadores considera que SI ha identificado máquinas, herramientas o equipos que puedan ser fuente de ruido.

## Conclusión

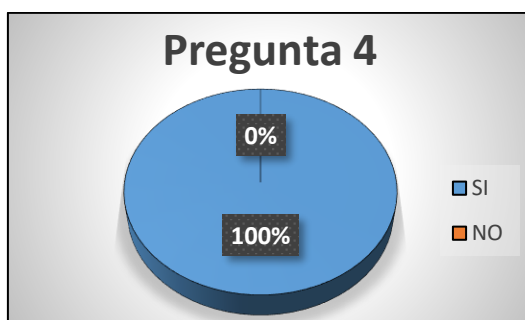
Se determina que el 100% de la población total ha identificado máquinas, herramientas o equipos que pueden ser fuente generadora de ruido en las instalaciones.

**Pregunta N° 4** ¿En su lugar de trabajo existe algún sistema u objeto que disminuya el nivel de ruido?

## Tabla 7

### Resultado pregunta 4

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	14
NO	0
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 11** Resultados tabulación 4



## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 100% de trabajadores considera que SI existe algún sistema u objeto que disminuya el nivel de ruido.

## Conclusión

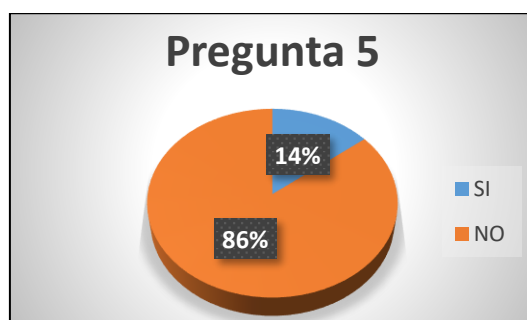
Se determina que el total de la población total manifiesta que existe algún sistema u objeto que disminuya el nivel de ruido.

**Pregunta N° 5** ¿Conoce usted los niveles de ruido al que se encuentra expuesto durante la jornada laboral?

**Tabla 8**

**Resultado pregunta 5**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	2
NO	12
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 12 Resultados tabulación 5**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores considera que SI conoce los niveles de ruido al que se encuentra expuesto durante la jornada laboral.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 86% de trabajadores considera que NO conoce los niveles de ruido al que se encuentra expuesto durante la jornada laboral.

## Conclusión

Se determina que 86% de la población total desconoce los niveles de ruido al que se encuentra expuesto durante la jornada laboral.

## ILUMINACIÓN

**Pregunta N° 6** ¿Su puesto de trabajo dispone de la iluminación necesaria?

**Tabla 9**

**Resultado pregunta 6**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	8
NO	6
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 13 Resultados tabulación 6**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores considera que SI dispone de la iluminación necesaria el puesto de trabajo

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 43% de trabajadores considera que NO dispone de la iluminación necesaria el puesto de trabajo.

## Conclusión

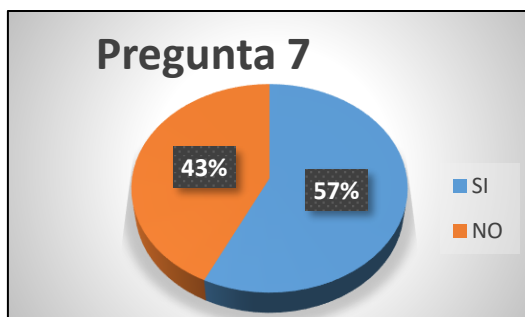
Se determina que 57% de la población total si considera que el puesto de trabajo dispone de la iluminación necesaria.

**Pregunta N° 7** ¿Cree usted que la luz se encuentra correctamente ubicada?

**Tabla 10**

### Resultado pregunta 7

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	8
NO	6
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 14** Resultados tabulación 7

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores considera que SI se encuentra correctamente ubicada la luz.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 43% de trabajadores considera que NO se encuentra correctamente ubicada la luz.

## Conclusión

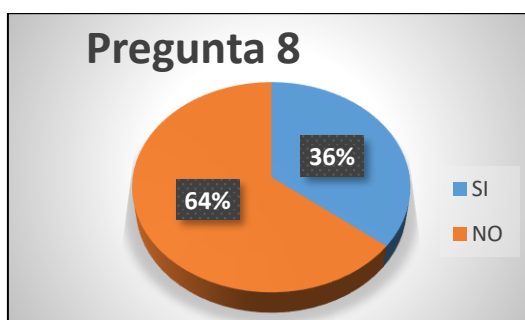
Se determina que 57% de la población total si considera que la luz se encuentra correctamente ubicada.

**Pregunta N° 8** ¿Existen deslumbramientos o reflejos molestos en el puesto de trabajo?

**Tabla 11**

### Resultado pregunta 8

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	5
NO	9
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 15** Resultados tabulación 8

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 36% de trabajadores considera que SI hay deslumbramientos o reflejos molestos en el puesto de trabajo.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 64% de trabajadores considera que NO hay deslumbramientos o reflejos molestos en el puesto de trabajo.

## Conclusión

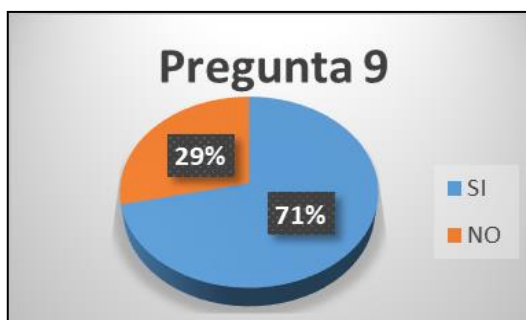
Se determina que 64% de la población total no considera la existencia de deslumbramientos o reflejos molestos en el puesto de trabajo.

**Pregunta N° 9** ¿Se realizan estudios de nivel de iluminación con frecuencia en su lugar de trabajo?

**Tabla 12**

### Resultado pregunta 9

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	10
NO	4
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 16 Resultados tabulación 9**

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 71% de trabajadores considera que SI se realizan estudios de nivel de iluminación con frecuencia en su lugar de trabajo.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores considera que NO se realizan estudios de nivel de iluminación con frecuencia en su lugar de trabajo.

### Conclusión

Se determina que 71% de la población total si manifiesta que se realizan estudios de nivel de iluminación con frecuencia en su lugar de trabajo.

**Pregunta N° 10** ¿Se da el mantenimiento adecuado a las luminarias y ventas?

**Tabla 13**

**Resultado pregunta 10**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	11
NO	3
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 17 Resultados tabulación 10**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 79% de trabajadores considera que SI se da el mantenimiento adecuado a las luminarias y ventas.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 21% de trabajadores considera que NO se da el mantenimiento adecuado a las luminarias y ventas.

## Conclusión

Se determina que 79% de la población total si considera que se da el mantenimiento adecuado a las luminarias y ventas, debido a que la central cuenta con un encargad de todas aquellas actividades.

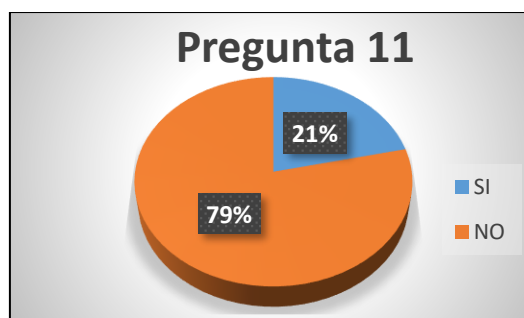
## RADIACIONES

**Pregunta N° 11** ¿Su puesto de trabajo se encuentra situado donde existe algún tipo de radiación?

**Tabla 14**

**Resultado pregunta 11**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	3
NO	11
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 18 Resultados tabulación 11**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 21% de trabajadores considera que SI se encuentra situado donde existe algún tipo de radiación en el puesto de trabajo.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 79% de trabajadores considera que NO se encuentra situado donde existe algún tipo de radiación en el puesto de trabajo.

## Conclusión

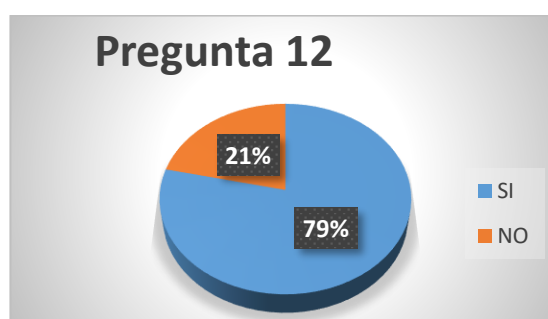
Se determina que 79% de la población total no considera que el puesto de trabajo donde se encuentran este se situado donde existe algún tipo de radiación.

**Pregunta N° 12** ¿Usted está informado referente al tema de radiaciones?

**Tabla 15**

**Resultado pregunta 12**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	11
NO	3
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 19** Resultados tabulación 12



## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 79% de trabajadores considera que SI está informado referente al tema de radiaciones.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 21% de trabajadores considera que NO está informado referente al tema de radiaciones.

## Conclusión

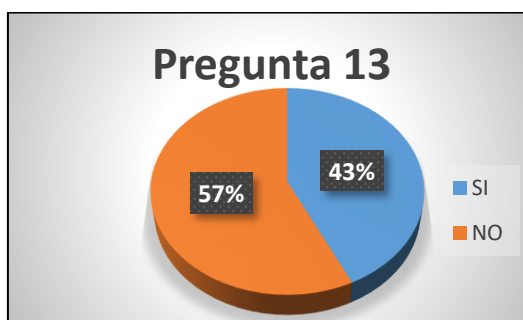
Se determina que 79% de la población total se encuentra informado referente al tema de radiaciones, sea por información otorgada por la propia empresa o información obtenida en distintos medios.

**Pregunta N° 13** ¿Conoce en qué manera prevenir radiaciones?

**Tabla 16**

**Resultado pregunta 13**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	6
NO	8
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 20** Resultados tabulación 13

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 43%% de trabajadores considera que SI conoce de qué manera prevenir radiaciones

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores considera que NO conoce de qué manera prevenir radiaciones

### Conclusión

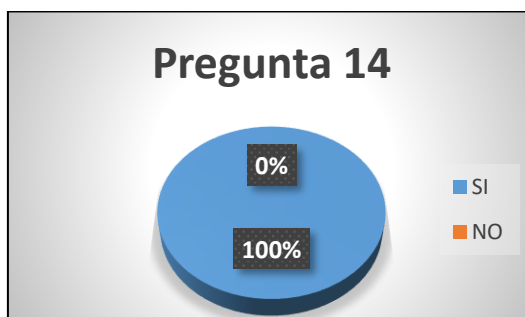
Se determina que 57% de la población total está en conocimiento de las medidas que se deben tomar para prevenir radiaciones.

**Pregunta N° 14** ¿Su empresa realiza controles médicos periódicamente?

**Tabla 17**

**Resultado pregunta 14**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	14
NO	0
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 21** Resultados tabulación 14

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 100% de trabajadores considera que SI se realiza controles médicos periódicamente en la empresa.

### Conclusión

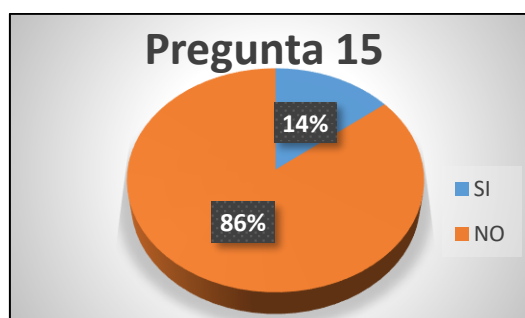
Se determina que 100% de la población total si considera que se realiza controles médicos periódicamente en la empresa, ya que la misma cuenta con un departamento médico al que pueden acudir según las necesidades del trabajador.

**Pregunta N° 15** ¿Actualmente usted ha presentado algún tipo de molestia en la piel?

### Tabla 18

#### Resultado pregunta 15

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	2
NO	12
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 22** Resultados tabulación 15

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores considera que SI ha presentado algún tipo de molestia en la piel actualmente.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 86% de trabajadores considera que NO ha presentado algún tipo de molestia en la piel actualmente.

## Conclusión

Se determina que 86% de la población total no ha presentado algún tipo de molestia en la piel actualmente.

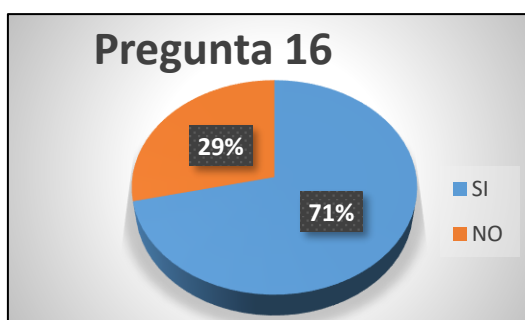
## TEMPERATURA

**Pregunta N° 16** ¿La temperatura del puesto de trabajo es normal?

**Tabla 19**

**Resultado pregunta 16**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	10
NO	4
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 23** Resultados tabulación 16

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 71% de trabajadores SI considera que la temperatura del puesto de trabajo es normal

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores NO considera que la temperatura del puesto de trabajo es normal.

## Conclusión

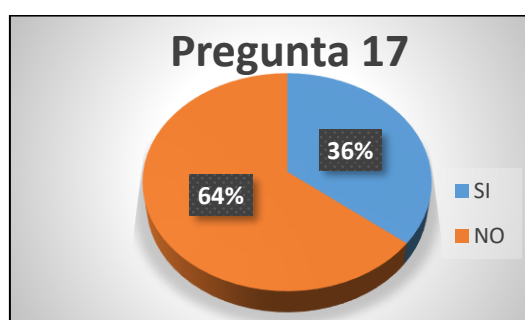
Se determina 71% de la población total si considera que la temperatura del puesto de trabajo es normal, debido a que la temperatura en ambientes fríos no sobrepasa las 0°C.

**Pregunta N° 17** ¿Existe temperatura inadecuada debido a fuentes de excesivo frio?

**Tabla 20**

### Resultado pregunta 17

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	5
NO	9
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 24** Resultados tabulación 17

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 36% de trabajadores considera que SI existe temperatura inadecuada debido a fuentes de excesivo frio

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 64% de trabajadores considera que NO existe temperatura inadecuada debido a fuentes de excesivo frio.

### Conclusión

Se determina que 64% de la población total si considera que existe temperatura inadecuada debido a fuentes de excesivo frio, pero considera que estas fuentes se encuentran presentes de manera continua en el medio.

**Pregunta N° 18** ¿El ambiente que lo rodea es demasiado húmedo?

**Tabla 21**

**Resultado pregunta 18**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	2
NO	12
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 25** Resultados tabulación 18

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores SI considera que el ambiente que lo rodea es demasiado húmedo.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que el 86% de trabajadores NO considera que el ambiente que lo rodea es demasiado húmedo.

## Conclusión

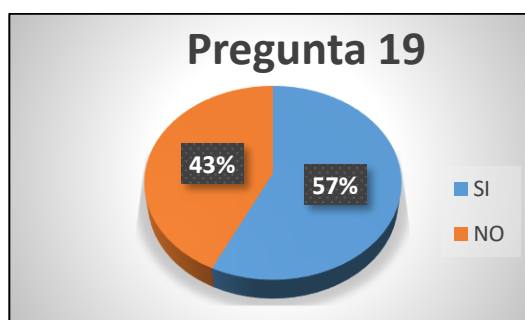
Se determina que 86% de la población total no considera que el ambiente que lo rodea es demasiado húmedo, debido a que no estamos en la región occidental que es donde ellos si considerarían un ambiente húmedo en comparación al ambiente de las centrales de Illuchi.

**Pregunta N° 19** ¿Existen corrientes de aire que producen molestias a causa del frío?

**Tabla 22**

### Resultado pregunta 19

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	8
NO	6
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 26** Resultados tabulación 19

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores considera que SI existen corrientes de aire que producen molestias a causa del frío

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 43% de trabajadores considera que NO existen corrientes de aire que producen molestias a causa del frío.

## Conclusión

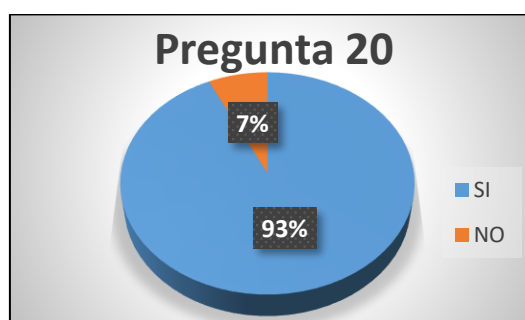
Se determina que 57% de la población total si considera que existen corrientes de aire que producen molestias a causa del frío, ya que los cambios de temperatura por la noche son variables.

**Pregunta N° 20** ¿Cuenta con los medios necesarios para soportar los cambios climáticos?

### Tabla 23

#### Resultado pregunta 20

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	13
NO	1
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 27** Resultados tabulación 20



## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 93% de trabajadores considera que SI cuenta con los medios necesarios para soportar los cambios climáticos

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 7% de trabajadores considera que NO cuenta con los medios necesarios para soportar los cambios climáticos

## Conclusión

Se determina que 93% de la población total considera que, si cuenta con los medios necesarios para soportar los cambios climáticos, en vista de que la empresa se encarga de dotar al personal de equipos de protección térmicos dependiendo de las condiciones que se encuentren.

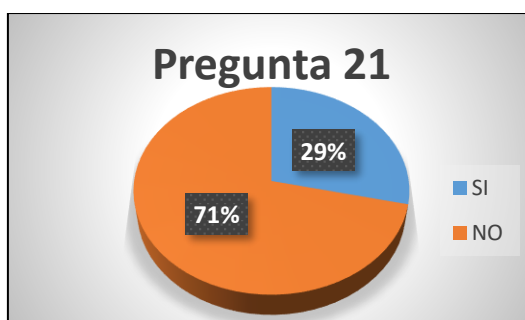
## VENTILACIÓN

**Pregunta N° 21** ¿Existen problemas debido a la ventilación?

**Tabla 24**

**Resultado pregunta 21**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	4
NO	10
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 28** Resultados tabulación 21

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores considera que SI existe problemas debido a la ventilación.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 71% de trabajadores considera que NO existen problemas debido a la ventilación.

### Conclusión

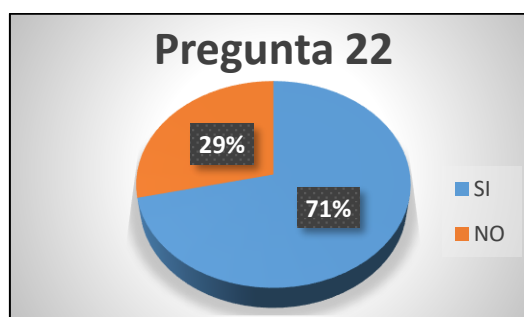
Se determina que 71% de la población total no considera que existe problemas debido a la ventilación, ya que las instalaciones de las centrales cuentan con amplios ventanales.

**Pregunta N° 22** ¿El puesto de trabajo cuenta con la ventilación adecuada?

**Tabla 25**

**Resultado pregunta 22**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	10
NO	4
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 29** Resultados tabulación 22

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 71% de trabajadores SI considera que el puesto de trabajo cuenta con la ventilación adecuada.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores NO considera que el puesto de trabajo cuenta con la ventilación adecuada.

## Conclusión

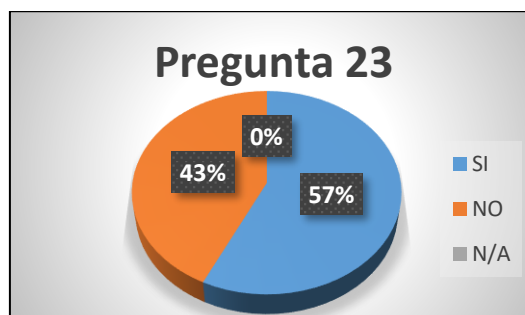
Se determina que 71% de la población total si considera que el puesto de trabajo cuenta con la ventilación adecuada.

**Pregunta N° 23** ¿Cree usted que el sistema de ventilación actual es suficiente?

**Tabla 26**

### Resultado pregunta 23

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	8
NO	6
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 30 Resultados tabulación 23**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores SI considera que el sistema de ventilación actual es suficiente

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 43% de trabajadores NO considera que el sistema de ventilación actual es suficiente.

## Conclusión

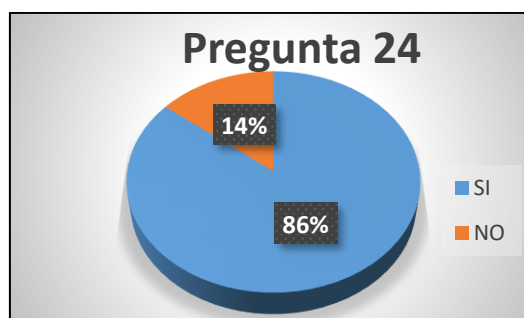
Se determina que 57% de la población total si considera que el sistema de ventilación actual es suficiente, porque de incrementarse ventilación en el puesto estarían expuestos a un aumento de corrientes de frio durante la noche.

**Pregunta N° 24** ¿El ambiente que lo rodea se encuentra libre de polvos?

### Tabla 27

#### Resultado pregunta 24

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	12
NO	2
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 31** Resultados tabulación 24

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 86% de trabajadores SI considera que el ambiente que lo rodea se encuentra libre de polvos.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores NO considera que el ambiente que lo rodea se encuentra libre de polvos.

## Conclusión

Se determina que el 86% de la población total no considera que el ambiente que lo rodea se encuentra libre de polvos, en vista de que sus actividades las desarrollan en lugares limpios y aseados.

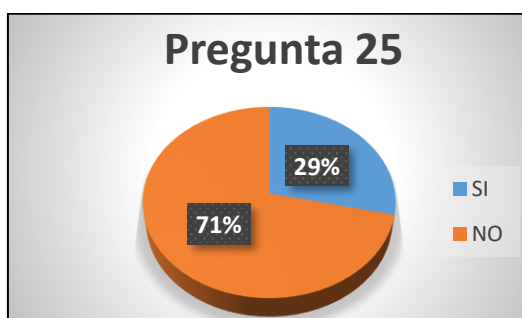
## VIBRACIÓN

**Pregunta N° 25** ¿En su puesto de trabajo constantemente siente algún tipo de vibración?

**Tabla 28**

**Resultado pregunta 25**

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	10
NO	4
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 32 Resultados tabulación 25**

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores considera que SI siente algún tipo de vibración en el puesto de trabajo constantemente

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 71% de trabajadores considera que NO siente algún tipo de vibración en el puesto de trabajo constantemente

## Conclusión

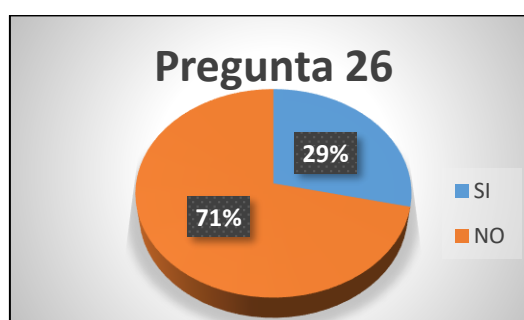
Se determina que 71% de la población total no siente algún tipo de vibración en el puesto de trabajo constantemente, ya que para las tareas a realizar no ocupan herramientas ni equipos que generen vibración constante.

**Pregunta N° 26** ¿Se dispone de equipos portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones?

### Tabla 29

#### Resultado pregunta 26

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	4
NO	10
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 33** Resultados tabulación 26

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 29% de trabajadores considera que SI se dispone de equipos portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones

En la aplicación de la encuesta podemos observar que el 71% de trabajadores considera que NO se dispone de equipos portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones.

### Conclusión

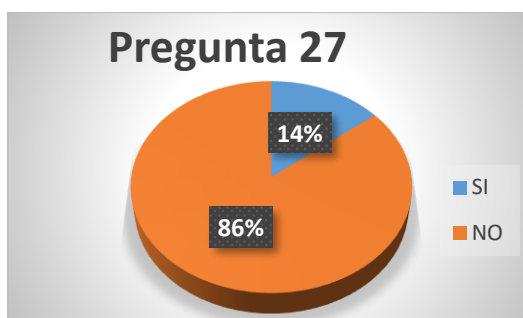
Se determina que el 71% de la población total no considera que se dispone de equipos portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones, debido a que el nivel de vibración es ínfimo.

**Pregunta N° 27** ¿Siente algún tipo de molestia a causa de estar expuesto a vibraciones?

### Tabla 30

#### Resultado pregunta 27

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	2
NO	12
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 34** Resultados tabulación 27

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores considera que SI siente algún tipo de molestia a causa de estar expuesto a vibraciones

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 86% de trabajadores considera que NO siente algún tipo de molestia a causa de estar expuesto a vibraciones.

## Conclusión

Se determina que 86% de la población total no considera sentir algún tipo de molestia a causa de estar expuesto a vibraciones, tomando en cuenta que la vibración que se siente no pasa de ser una sensación mínima.

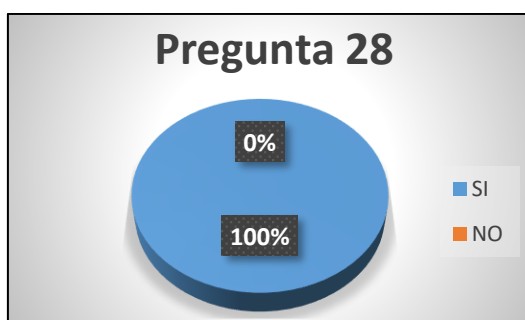
## DAÑOS A LA SALUD

**Pregunta N° 28** ¿Conoce usted a cerca de las enfermedades profesionales?

**Tabla 31**

### Resultado pregunta 28

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	14
NO	0
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 35** Resultados tabulación 28



## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 100% de trabajadores considera que SI conoce a cerca de las enfermedades profesionales.

## Conclusión

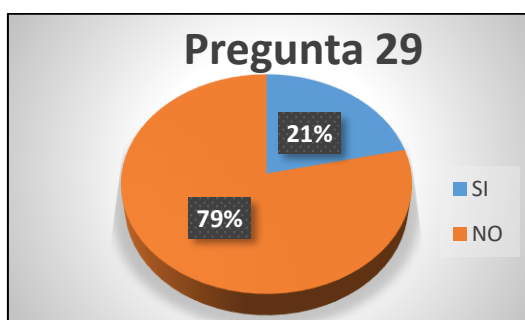
Se determina que 100% de la población total tienen absoluto conocimiento acerca de las enfermedades profesionales que se pueden presentar como consecuencia del trabajo.

**Pregunta N° 29** ¿Tiene conocimiento usted acerca afecciones a la salud ocurridos en las centrales?

### Tabla 32

#### Resultado pregunta 29

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	3
NO	11
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 36** Resultados tabulación 29

### Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 21% de trabajadores considera que SI conoce acerca afecciones a la salud ocurridos en centrales.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 79% de trabajadores considera que NO conoce acerca afecciones a la salud ocurridos en centrales.

### Conclusión

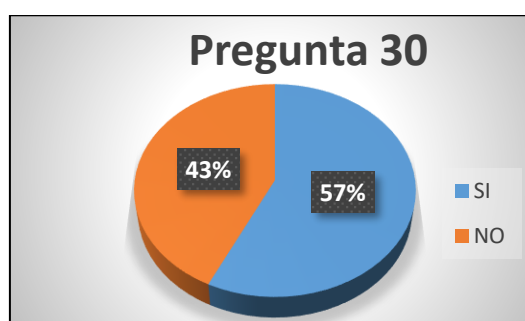
Se determina que 79% de la población total desconocer acerca afecciones a la salud ocurridos hacia personal en centrales.

**Pregunta N° 30** ¿La empresa brinda atención inmediata en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo?

**Tabla 33**

#### Resultado pregunta 30

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	8
NO	6
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 37** Resultados tabulación 30

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 57% de trabajadores considera que la empresa SI brinda atención inmediata en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo

En la aplicación de la encuesta podemos observar que el 43% de trabajadores considera que la empresa NO brinda atención inmediata en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo

## Conclusión

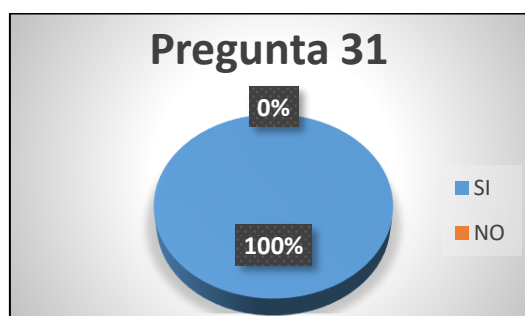
Se determina que 57% de la población total si considera que la empresa brinda atención inmediata en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo, debido a que cuentan con un médico ocupacional y en caso de ser necesario también cuentan con la trabajadora social del IESS para atención de manera inmediata.

**Pregunta N° 31** ¿En su empresa existe un asesoramiento en materia de prevención de riesgos?

**Tabla 34**

### Resultado pregunta 31

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	14
NO	0
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 38** Resultados tabulación 31

## Análisis e Interpretación

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 100% de trabajadores considera que la empresa SI existe un asesoramiento en materia de prevención de riesgos dentro de la empresa.

## Conclusión

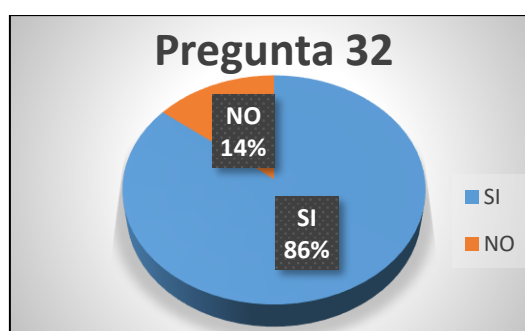
Se determina que 100% de la población total manifiesta que en la empresa existe un asesoramiento en materia de prevención de riesgos, dado que la empresa cuenta con un sistema de seguridad y salud en el trabajo.

**Pregunta N° 32** ¿Son controlados los niveles de contaminación que existen en el área de trabajo?

## Tabla 35

### Resultado pregunta 32

OPCIONES	N° DE TRABAJADORES
SI	12
NO	2
N/A	0
TOTAL	14



**Figura 39** Resultados tabulación 32

### **Análisis e Interpretación**

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 86% de trabajadores considera que la empresa SI son controlados los niveles de contaminación que existen en el área de trabajo.

En la aplicación de la encuesta podemos observar que 14% de trabajadores considera que la empresa NO es controlada los niveles de contaminación que existen en el área de trabajo.

### **Conclusión**

Se determina que 86% de la población total si considera que los niveles de contaminación existentes en el área de trabajo son controlados.

Se adjunta en imágenes de aplicación de encuestas, al personal.

Una vez que ya se ha recolectado de las encuestas aplicadas se procede a tabular la información se adjunta tabulación de encuestas en el

- Anexo C Aplicación de encuestas
- Anexo B Tabulación de encuestas

### 3.10 Análisis de riesgo puesto de trabajo IESS

Para lo cual necesitaremos información de fuentes primarias y en este caso del personal centrales Illuchi I – Illuchi II quienes directamente nos proporcionan información acerca de las actividades que realizan según la tarea en el puesto de trabajo.

## CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

### FORMATO APT IESS

Informe análisis puesto de trabajo.

### GUARDIAN ILLUCHI I

#### 1. DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>1.1 Razón Social</b> Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.		<b>1.2 Actividad principal de la empresa</b> Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.	
<b>1.3 CIU</b> 0590042110001	<b>1.4.N° Trabajadores</b> Total: 393 Operativos: 205 Administrativos: 188		<b>1.5 RUC</b> 0590042110001
<b>1.6 Calle principal/ número / intersección. Referencias geográficas de ubicación.</b> Marqués de Maenza y Quijano y Ordoñez, diagonal a la ESPE	<b>1.6.1 Parroquia/ sector</b>  La Matriz	<b>1.6.2 Ciudad</b>  Latacunga	<b>1.6.3 Provincia</b>  Cotopaxi
	<b>1.7 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa.</b> Ing. José Alberto Semanate		
<b>1.8 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Ing. Germán Claudio		<b>1.7.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640	<b>1.8.1 E-Mail</b> German.claudio@elepcosa.com.ec
<b>1.9 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Dra. Ana Jiménez		<b>1.8.2</b> Teléfono/ Celular 032812640 ext. 154 Cel. 0998321132	<b>1.9.1 E-Mail</b> <a href="mailto:Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec">Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec</a>
		<b>1.9.2</b> Teléfono/ Celular Cel. 0983541324	

## 2. DATOS DEL TRABAJADOR

<b>2.1 Nombre del trabajador</b> Chicaiza Chasi Jose Arturo	<b>2.2 Edad</b> 60 Años	<b>2.3 Genero</b> Masculino	<b>2.4 Instrucción</b> 2.4.1 B ( x ) 2.4.2 M ( ) 2.4.3 S ( ) 2.4.4. E ( ) 2.4.5 N ( )	<b>2.5 Vínculo laboral</b> 2.5.1 Plantilla ( )	
<b>2.6 Cedula de ciudadanía</b> 0501024426	<b>2.7. Estado Civil</b> Casado	<b>2.8 Calle principal/ número/ intersección</b> Parroquia Juan Montalvo		<b>2.9 Teléfono</b> 0327298	<b>2.10 Celular</b> 0987123437
<b>2.11 Experiencia Laboral meses</b> 324 meses		<b>2.12 Actividad laboral contratada</b> Guardián residente		<b>2.13 Actividad laboral cumplida.</b> Operativo	

## 3. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>3.1 Sitio en la empresa</b> Parroquia: Juan Montalvo Barrio: Juan Pablo II Referencia: Junto a la escuela 14 de Abril.		<b>3.4 Diagnóstico</b>	
<b>3.2 Calle o Carretera</b> N/N		<b>3.5 Nro. Expediente</b>	
<b>3.3 Ciudad</b> Latacunga			
<b>3.6 Personas Entrevistadas</b> Nombre	<b>Función</b>	<b>3.7 Fecha de Recepción IESS</b>	
3.6.1	3.6.2		
3.6.3	3.6.4		
3.6.5	3.6.6		

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

### 4.1 Historial laboral del afiliado

N°	Empresa	Actividad cumplida	Periodo de ocupación, registrar en años	Jornada de trabajo Registrar la/s cumplida/s Con X		
				Diurno	Nocturno	Rotativo
1	ELEPCO S.A.	Guardián	27 años			X

### 4.2 detalle de actividades cumplidas en la actual empresa

#### 4.2.1 Análisis de puesto de trabajo

## 5. ANÁLISIS DE CASUALIDAD

5.1 causas directas			
5.1.1 condiciones subestándares (técnico) desarrolladas			
5.1.2 actos subestándares (conducta del hombre) desarrollados			
5.2 causas directas			
5.2.1 Factores de trabajo (técnicos) Desarrollados			
5.2.2 Factores personales (conducta del hombre) desarrollados			
5.3 Causas básicas			
5.3.1 Identificación de peligros; medición, evaluación y control de riesgos	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.2 Vigilancia ambiental laboral y de la salud e los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.3 Investigación de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.4 Equipos de protección individual y ropa de trabajo	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.5 Formación, capacitación y adiestramiento de los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.6 Control operativo integral	Cumple	Si ( x )	No ( )

## 6. MEDIDAS CORRECTIVAS

6.1. Correctivos de causas directas
6.2 correctivos de causas indirectas
6.3 correctivos de causas básicas



Puesto de trabajo: **Guardián Illuchi I**



**Figura 40** Puesto de trabajo guardián Illuchi I

<b>Proceso:</b> Generación energía eléctrica
<b>Actividades asociadas con la tarea.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación de agua.</li> <li>• Conducción del agua por medio de canales.</li> <li>• Almacenamiento de agua en tanques de presión</li> <li>• Limpieza de los canales, cierre y apertura de compuertas para el paso de agua.</li> </ul>
<b>Identificación del peligro.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiaciones No Ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)</li> <li>• Temperatura baja ambiental</li> </ul>

## CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

### FORMATO APT IESS

Informe análisis puesto de trabajo.

### OPERADOR ILLUCHI I

#### 1. DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>1.1 Razón Social</b> Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.		<b>1.2 Actividad principal de la empresa</b> Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.	
<b>1.3 CIU</b> 0590042110001	<b>1.4.N° Trabajadores</b> Total: 393 Operativos: 205 Administrativos: 188		<b>1.5 RUC</b> 0590042110001
<b>1.6 Calle principal/ número / intersección. Referencias geográficas de ubicación.</b> Marqués de Maenza y Quijano y Ordoñez, diagonal a la ESPE	<b>1.6.1 Parroquia/ sector</b>  La Matriz		<b>1.6.2 Ciudad</b>  Latacunga
			<b>1.6.3 Provincia</b>  Cotopaxi
<b>1.7 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa.</b> Ing. José Alberto Semanate	<b>1.7.1 E-Mail</b> jose.semanate@elepcos a.com.ec		<b>1.7.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640
<b>1.8 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Ing. Germán Claudio	<b>1.8.1 E-Mail</b> German.claudio@elepcosa.com.ec		<b>1.8.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640 ext. 154 Cel. 0998321132
<b>1.9 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Dra. Ana Jiménez	<b>1.9.1 E-Mail</b> Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec		<b>1.9.2 Teléfono/ Celular</b> Cel. 0983541324

#### 2. DATOS DEL TRABAJADOR

<b>2.1 Nombre del trabajador</b> Leon Reinoso Edwin Nicolas	<b>2.2 Edad</b>  32 años	<b>2.3 Genero</b>  Masculino	<b>2.4 Instrucción</b> <b>2.4.1 B</b> ( ) <b>2.4.2 M</b> ( ) <b>2.4.3 S</b> (x) <b>2.4.4 E</b> ( ) <b>2.4.5 N</b> ( )	<b>2.5 Vínculo laboral</b> <b>2.5.1 Plantilla</b> ( )
---	--------------------------------	------------------------------------	--	--

<b>2.6 Cedula de ciudadanía</b> 0503320095	<b>2.7. Estado Civil</b> Soltero	<b>2.8 Calle principal/ número/ intersección</b> Alejandrino Yangués	<b>2.9 Teléfono</b> 03262809 1	<b>2.10 Celular</b> 0983246789
<b>2.11 Experiencia Laboral meses</b> 36 meses		<b>2.12 Actividad laboral contratada</b> Operador de tableros	<b>2.13 Actividad laboral cumplida.</b> Operativo	

### 3. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>3.1 Sitio en la empresa</b> Parroquia: Juan Montalvo Barrio: Juan Pablo II Referencia: Junto a la escuela 14 de Abril.		<b>3.4 Diagnóstico</b>		
<b>3.2 Calle o Carretera</b> N / N		<b>3.5 Nro. Expediente</b>		
<b>3.3 Ciudad</b> Latacunga				
<b>3.6 Personas Entrevistadas</b>	<b>Función</b>	<b>3.7 Fecha de Recepción IESS</b>		
3.6.1	3.6.2			
3.6.3	3.6.4			
3.6.5	3.6.6			

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

#### 4.1 Historial laboral del afiliado

N°	Empresa	Actividad cumplida	Periodo de ocupación, registrar en años	Jornada de trabajo Registrar la/s cumplida/s Con X		
				Diurno	Nocturno	Rotativo
1	ELEPCO S.A.	Operador	3 años			X

#### 4.2 detalle de actividades cumplidas en la actual empresa

##### 4.2.1 Análisis de puesto de trabajo

### 5. ANÁLISIS DE CASUALIDAD

5.1 causas directas
5.1.1 condiciones subestándares (técnico) desarrolladas
5.1.2 actos subestándares (conducta del hombre) desarrollados
5.2 causas indirectas
5.2.1 Factores de trabajo (técnicos) Desarrollados
5.2.2 Factores personales (conducta del hombre) desarrollados

5.3 Causas básicas			
5.3.1 Identificación de peligros; medición, evaluación y control de riesgos	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.2 Vigilancia ambiental laboral y de la salud e los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.3 Investigación de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.4 Equipos de protección individual y ropa de trabajo	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.5 Formación, capacitación y adiestramiento de los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.6 Control operativo integral	Cumple	Si ( x )	No ( )

## 6. MEDIDAS CORRECTIVAS

6.1. Correctivos de causas directas
6.2 correctivos de causas indirectas
6.3 correctivos de causas básicas

Puesto de trabajo: **Operador Illuchi I**



**Figura 41 Puesto de trabajo operador Illuchi I**

<b>Proceso:</b> Generación energía eléctrica
<b>Actividades asociadas con la tarea.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de las unidades de generación eléctrica.</li> <li>• Coordinación de la operación de las centrales con el Centro de Operaciones de la empresa.</li> <li>• Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.</li> <li>• Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.</li> </ul>
<b>Identificación del peligro</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del peligro.</li> <li>• Ruido</li> </ul>

## CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

### FORMATO APT IESS

Informe análisis puesto de trabajo.

### GUARDIÁN ILLUCHI II

#### 1. DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>1.1 Razón Social</b> Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.		<b>1.2 Actividad principal de la empresa</b> Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.	
<b>1.3 CIU</b> 0590042110001	<b>1.4.N° Trabajadores</b> Total: 393 Operativos: 205 Administrativos: 188		<b>1.5 RUC</b> 0590042110001
<b>1.6 Calle principal/ número / intersección. Referencias geográficas de ubicación.</b> Marqués de Maenza y Quijano y Ordoñez, diagonal a la ESPE	<b>1.6.1 Parroquia/ sector</b>  La Matriz		<b>1.6.2 Ciudad</b>  Latacung a
			<b>1.6.3 Provincia</b>  Cotopaxi
<b>1.7 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa.</b> Ing. José Alberto Semanate	<b>1.7.1 E-Mail</b> <a href="mailto:jose.semanate@elepcosa.com.ec">jose.semanate@elepcosa.com.ec</a>		<b>1.7.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640
<b>1.8 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Ing. Germán Claudio	<b>1.8.1 E-Mail</b> German.claudio@elepcosa.com.ec		<b>1.8.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640 ext. 154 Cel. 0998321132
<b>1.9 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Dra. Ana Jiménez	<b>1.9.1 E-Mail</b> <a href="mailto:Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec">Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec</a>		<b>1.9.2 Teléfono/ Celular</b> Cel. 0983541324

#### 2. DATOS DEL TRABAJADOR

<b>2.1 Nombre del trabajador</b>  Paguay Yepez Manuel	<b>2.2 Edad</b>  53 años	<b>2.3 Genero</b>  Masculino	<b>2.4 Instrucción</b> 2.4.1 B ( ) 2.4.2 M ( x ) 2.4.3 S ( ) 2.4.4. E ( ) 2.4.5 N ( )	<b>2.5 Vínculo laboral</b> 2.5.1 Plantilla ( )
<b>2.6 Cedula de ciudadanía</b> 0601956733	<b>2.7.Estadp Civil</b> casado	<b>2.8 Calle principal/ número/ intersección</b> General Proaño y Juan Abel Echeverría		<b>2.9 Teléfono</b>
<b>2.11 Experiencia Laboral meses</b> 36 meses		<b>2.12 Actividad laboral contratada</b> Guardián residente		<b>2.10 Celular</b>
				<b>2.13 Actividad laboral cumplida.</b> Operativo

### 3. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>3.1 Sitio en la empresa</b> Parroquia: Juan Montalvo Barrio: Saragosín Junto a la vertiente del río <b>3.2 Calle o Carretera</b> N / N <b>3.3 Ciudad</b> Latacunga		<b>3.4 Diagnóstico</b>
		<b>3.5 Nro. Expediente</b>
<b>3.6 Personas Entrevistadas</b> Nombre	Función	<b>3.7 Fecha de Recepción IESS</b>
3.6.1	3.6.2	
3.6.3	3.6.4	
3.6.5	3.6.6	

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

#### 4.1 Historial laboral del afiliado

N°	Empresa	Actividad cumplida	Periodo de ocupación, registrar en años	Jornada de trabajo Registrar la/s cumplida/s Con X		
				Diurno	Nocturno	Rotativo
1	ELEPCO S.A.	Operador	3 años			X

#### 4.2 detalle de actividades cumplidas en la actual empresa

##### 4.2.1 Análisis de puesto de trabajo

### 5. ANÁLISIS DE CASUALIDAD

<b>5.1 causas directas</b>			
5.1.1 condiciones subestándares (técnico) desarrolladas			
5.1.2 actos subestándares (conducta del hombre) desarrollados			
<b>5.2 causas indirectas</b>			
5.2.1 Factores de trabajo (técnicos) Desarrollados			
5.2.2 Factores personales (conducta del hombre) desarrollados			
<b>5.3 Causas básicas</b>			
5.3.1 Identificación de peligros; medición, evaluación y control de riesgos	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.2 Vigilancia ambiental laboral y de la salud e los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.3 Investigación de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.4 Equipos de protección individual y ropa de trabajo	Cumple	Si ( x )	No ( )

5.3.5 Formación, capacitación y adiestramiento de los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.6 Control operativo integral	Cumple	Si ( x )	No ( )

## 6. MEDIDAS CORRECTIVAS

6.1. Correctivos de causas directas
6.2 correctivos de causas indirectas
6.3 correctivos de causas básicas



Puesto de trabajo: **Guardián Illuchi II**



**Figura 42** Puesto de trabajo guardián Illuchi II

<b>Proceso:</b> Generación energía eléctrica
<b>Actividades asociadas con la tarea.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación de agua.</li> <li>• Conducción del agua por medio de canales.</li> <li>• Almacenamiento de agua en tanques de presión.</li> <li>• Limpieza de los canales, cierre y apertura de compuertas para el paso de agua.</li> </ul>
<b>Identificación del peligro.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiaciones No Ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)</li> <li>• Temperatura baja ambiental</li> </ul>

**CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA**  
**FORMATO APT IESS**

Informe análisis puesto de trabajo

**OPERADOR ILLUCHI II**

**1. DATOS GENERALES DEL PUESTO DE TRABAJO**

<b>1.1 Razón Social</b> Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.		<b>1.2 Actividad principal de la empresa</b> Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.	
<b>1.3 CIU</b> 0590042110001	<b>1.4.N° Trabajadores</b> Total: 393 Operativos: 205 Administrativos: 188		<b>1.5 RUC</b> 0590042110001
<b>1.6 Calle principal/ numero / intersección.</b> <b>Referencias geográficas de ubicación.</b> Marqués de Maenza y Quijano y Ordoñez, diagonal a la ESPE		<b>1.6.1 Parroquia/ sector</b>  La Matriz	<b>1.6.2 Ciudad</b> Latacunga <b>1.6.3 Provincia</b> Cotopaxi
<b>1.7 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa.</b> Ing. José Alberto Semanate	<b>1.7.1 E-Mail</b> jose.semanate@elepcosa.com.ec		<b>1.7.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640
<b>1.8 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Ing. Germán Claudio	<b>1.8.1 E-Mail</b> German.claudio@elepcosa.com.ec		<b>1.8.2 Teléfono/ Celular</b> 032812640 ext. 154 Cel. 0998321132
<b>1.9 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa</b> Dra. Ana Jiménez	<b>1.9.1 E-Mail</b> <a href="mailto:Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec">Ana.jimenez.@elepcosa.com.ec</a>		<b>1.9.2 Teléfono/ Celular</b> Cel. 0983541324

**2. DATOS DEL TRABAJADOR**

<b>2.1 Nombre del trabajador</b> Bautista Tonato Juan Remigio	<b>2.2 Edad</b>	<b>2.3 Genero</b>  Masculino	<b>2.4 Instrucción</b> 2.4.1 B ( ) 2.4.2 M ( ) 2.4.3 S ( ) 2.4.4. E ( ) 2.4.5 N ( )	<b>2.5 Vínculo laboral</b> 2.5.1 Plantilla ( )
<b>2.6 Cedula de ciudadanía</b> 0502005036	<b>2.7.Estado Civil</b> Casado	<b>2.8 Calle principal/ número/ intersección</b> N/N		<b>2.9 Teléfono</b>  <b>2.10 Celular</b> 0992754345
<b>2.11 Experiencia Laboral meses ( )</b>		<b>2.12 Actividad laboral contratada</b>		<b>2.13 Actividad laboral cumplida.</b> Operativo

### 3. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

<b>3.1 Sitio en la empresa</b> Parroquia: Juan Montalvo Barrio: Saragosín Referencia: Junto a la vertiente del río. <b>3.2 Calle o Carretera</b> N/A <b>3.3 Ciudad</b> Latacunga		<b>3.4 Diagnóstico</b>	
		<b>3.5 Nro. Expediente</b>	
<b>3.6 Personas Entrevistadas</b> Nombre	Función	<b>3.7 Fecha de Recepción IESS</b>	
3.6.1	3.6.2		
3.6.3	3.6.4		
3.6.5	3.6.6		

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

#### 4.1 Historial laboral del afiliado

N°	Empresa	Actividad cumplida	Periodo de ocupación, registrar en años	Jornada de trabajo Registrar la/s cumplida/s Con X		
				Diurno	Nocturno	Rotativo
1	ELEPCO S.A.	Operador	Dos			X

#### 4.2 detalle de actividades cumplidas en la actual empresa

##### 4.2.1 Análisis de puesto de trabajo

### 5. ANÁLISIS DE CASUALIDAD

5.1 causas directas			
5.1.1 condiciones subestándares (técnico) desarrolladas			
5.1.2 actos subestándares (conducta del hombre) desarrollados			
5.2 causas básicas			
5.2.1 Factores de trabajo (técnicos) Desarrollados			
5.2.2 Factores personales (conducta del hombre) desarrollados			
5.3 Causas básicas			
5.3.1 Identificación de peligros; medición, evaluación y control de riesgos	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.2 Vigilancia ambiental laboral y de la salud e los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.3 Investigación de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.4 Equipos de protección individual y ropa de trabajo	Cumple	Si ( x )	No ( )

5.3.5 Formación, capacitación y adiestramiento de los trabajadores	Cumple	Si ( x )	No ( )
5.3.6 Control operativo integral	Cumple	Si ( x )	No ( )

## 6. MEDIDAS CORRECTIVAS

6.1. Correctivos de causas directas
6.2 correctivos de causas indirectas
6.3 correctivos de causas básicas

Puesto de trabajo: **Operador Iluchi II**



**Figura 43 Puesto Operador Iluchi II**

<b>Proceso:</b> Generación energía eléctrica
<b>Actividades asociadas con la tarea.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de las unidades de generación eléctrica.</li> <li>• Coordinación de la operación de las centrales con el Centro de Operaciones de la empresa.</li> <li>• Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.</li> <li>• Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.</li> </ul>
<b>Identificación del peligro.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido</li> </ul>

### 3.11 Análisis Puesto de Trabajo ELEPCO

En vista de que la empresa requiere información más detallada establece formatos para ejecutan actividades de control ya que en el APT se establece procedimientos para ejecutar tareas dependiendo de la necesidad y en caso de ser necesario se toman las medidas correctivas a tomar de forma inmediata.

Se puede determinar que el puesto de guardián de central tiene factores de incidencia mecánicos, ergonómicos, psicosociales y físicos; debido a que se considera el riesgo físico como un factor que se encuentra latente de forma constante durante las actividades de trabajo.

Una vez desarrollada el APT se determina que el factor de riesgo físico presente en el puesto de trabajo tanto de guardián como de operadores de central en las hidroeléctricas es el factor de ruido como se observa en la figura 43 y figura 44.

- Anexo C Matriz APT Guardián
- Anexo D Matriz Factores Guardián
- Anexo E Análisis Puesto Guardián

elepcosa energía para el buen vivir		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						FECHA: 16-03-2018		
								ÁREA: Operativa		
								PAGINA: 2/3		
PUESTO: Guardián		NOMBRE: CHICAIZA CHASI JOSE ARTURO								
TIPOS DE RIESGOS	No.	FACTORES DE RIESGOS	ACTIVIDADES Y PROCESOS RELACIONADOS AL FLUJO DE TRABAJO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO
				B	M	A	LD	D	ED	
FÍSICOS	8	Exposición a rad no ionizantes, UV, infrarrojos	x		x		x			R. TOLERABLE
	9	Exposición a ruido	x		x		x			R. MODERADO
	10	Exposición a vibraciones	x	x			x			R. TRIFIAL
	11	Exposición a temperaturas extremas bajas	x	x				x		R. TOLERABLE
	12	Exposición a iluminación deficiente	x	x			x			R. TRIFIAL
	13	Exposición a ventilación deficiente	x	x			x			R. TRIFIAL

Figura 44 APT Guardián ELEPCO

Fuente: (INSHT, 2016)

- Anexo H Matriz APT Operador
- Anexo I Matriz Factores Operador
- Anexo J Análisis Puesto Operador

elepcosa energía para el buen vivir		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						FECHA: 16-12-2018					
								ÁREA: Operativa					
								PAGINA: 2/3					
PUESTO: Operador		NOMBRE: LEON REINOSO EDWIN NICOLAS											
TIPOS DE RIESGOS	No.	FACTORES DE RIESGOS	ACTIVIDADES Y PROCESOS EN RELACIONADOS AL PUESTO DE TRABAJO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
				B	M	A	LD	D	ED				
FISICOS	14	Exposición a rad no ionizantes, UV, infrarrojos	X	X			X			R. TRIFIAL			
	15	Exposición a ruido		X			X	X		R. TRIFIAL	R. MODERADO		
	16	Exposición a vibraciones	X	X			X			R. TRIFIAL			
	17	Exposición a temperaturas extremas bajas	X	X			X			R. TOLERABLE			
	18	Exposición a iluminación deficiente	X	X			X	X		R. TOLERABLE			
	19	Exposición a ventilación deficiente		X			X			R. TRIFIAL			

**Figura 45 APT Operador ELEPCO**

Fuente: (INSHT, 2016)

### 3.12 Criterios de evaluación

#### Matriz INSHT

Se desarrolla método de evaluación de riesgos de manera general y por puestos de trabajo para identificar los factores donde se debe actuar y tomar medidas preventivas

- Anexo K Modelo de matriz INSHT

Metodología que se aplica según el acuerdo ministerial MDT-2015-0141, que se encuentra publicado en el registro oficial No. 540 emitido el 10 de julio del año 2015, sin embargo debido a que la matriz de riesgos utilizada en las centrales no se encuentra vigente razón por la cual se procede a una reestructuración de matriz en cuanto a estimación de riesgo físico considerándola como una matriz de seguimiento.

De tal manera que se pone a conocimiento del responsable de seguridad que en este caso viene a ser el jefe del departamento de seguridad industrial de ELEPCO S.A. con el cual se coordina actividades para la

actualización de información a continuación se detallan los aspectos a considerar en la matriz general y por puestos de trabajo INHST.

- Anexo L Matriz de riesgo general
- Anexo M Matriz por puesto de trabajo
- Anexo N Método de estimación de riesgo.

### **Severidad del daño**

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) naturaleza del daño

Graduándolo desde: Ligeramente dañino, dañino, extremadamente dañino

### **Probabilidad de ocurrencia**

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones

Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

### **Estimación del riesgo**

La estimación del riesgo se la obtiene mediante una relación entre la severidad y la probabilidad teniendo como resultados triviales, tolerable. Moderado. Importante e intolerable.



Tabla 36

## Estimación del riesgo cualitativa

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
PROBABILIDAD	BAJA B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado M
	MEDIA M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado M	Riesgo Importante I
	ALTA A	Riesgo Moderado M	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: (INSHT, 2016)

Tabla 37

## Estimación del riesgo cuali-cuantitativa.

PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS		
BAJA B	MEDIA M	ALTA A	LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
1	2	3	1	2	3
NIVEL DEL RIESGO					
TRIVIAL T	TOLERABLE TO	MODERADO M	IMPORTANTE I	INTOLERABLE IN	
1	2	3 - 4	6	9	

Fuente: Matriz (INSHT, 2016)

### 3.13 Resultados del Análisis Puesto de Trabajo

#### 3.13.1 Guardián

En el análisis puesto de trabajo para el cual el departamento de seguridad industrial de la empresa mantiene un formato establecido se llega a determinar que los factores de riesgo que se encuentran presentes en el puesto de trabajo de guardián.

Puesto de trabajo que tiene a cargo dos personas a cargo, uno en la central Illuchi I y otro ubicado en la central Illuchi II en vista de que cumplen con similares funciones tienen los siguientes factores de riesgo presentes en el ambiente laboral que se detallan a continuación una vez realizado el análisis correspondiente.

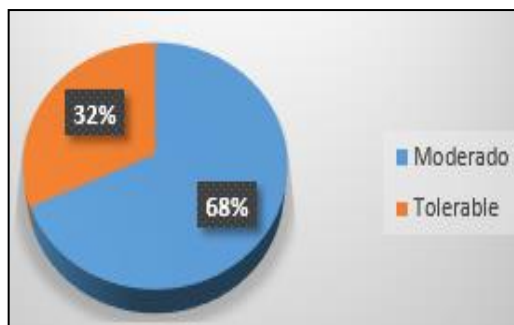
#### Riesgos Físicos

**Tabla 38**

#### Nivel de riesgo

Factor de Riesgo	Nivel de riesgo	%
Ruido	Moderado	68
Temperaturas extremas bajas	Tolerable	32
Radiaciones No Ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)	Tolerable	

Fuente: (INSHT, 2016)



**Figura 46** Cuantificación riesgo guardián

Mediante el criterio de evaluación podemos determinar que el factor que mayor atenuación es el del ruido ya que en la personal causa un efecto MODERADO como primer lugar en 68% seguido por dos efectos de riesgo TOLERABLE con un 32% como se puede distinguir en la figura N° 45.

### 3.13.2 Operador

En del análisis puesto de trabajo de las actividades que realiza el operador de las centrales de generación de igual manera que en el de guardián se determina que el factor de ruido se encuentra causando cierto tipo de molestas al personal durante las actividades ejecutadas dentro de las instalaciones.

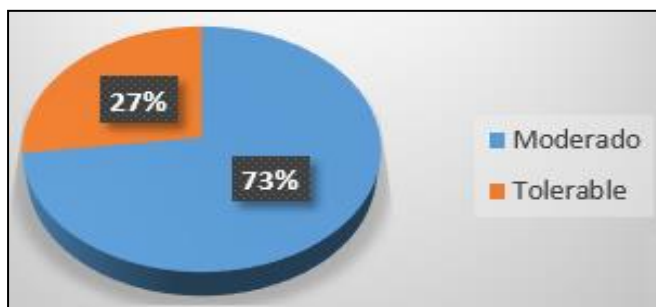
### Riesgos Físicos

**Tabla 39**

#### Nivel de riesgo

Factor de Riesgo	Nivel de riesgo	%
Ruido	Moderado	73
Temperaturas extremas bajas	Tolerable	27

Fuente: (INSHT, 2016)



**Figura 47 Cuantificación riesgos operador**

Mediante el criterio de evaluación podemos determinar que el factor que mayor atenuación es el del ruido ya que en el personal, causa un efecto MODERADO como primer lugar en 73% seguido por un efecto de riesgo TOLERABLE con un 27% como se puede distinguir en la figura N° 46.

### **Resultados de matriz general INSHT**

Como se puede observar en la matriz general refleja que existe incidencia en la parte mecánica per se toma en cuenta que no es de mayor trascendencia en vista de que suelen presentarse de manera eventual, en la parte ergonómica existe sobreesfuerzos físicos para lo cual cuentan con manual para levantamiento de cargas

en cuanto a la parte de sobreesfuerzos físicos innecesarios parte ergonómica no están en constante exposición, en el ambiente psicosocial no representa un riesgo mayor, debido a los horarios son flexibles por lo que el trabajador se siente conforme con el ambiente de trabajo, en cuanto a los niveles de riesgo biológico están en un parámetro donde no es necesario tomar medidas correctivas, porque cuentan con un riesgo de incidencia bajo, se toma en cuenta que de igual manera los niveles de riesgo de ocurrencia de accidentes mayores están en un parámetro considerable, pero existen medidas preventivas y medias de evacuación en caso de que llegase a suceder.

Una vez analizados los resultados de la identificación de riesgo según matriz llega a determinar que existe una mayor incidencia en la exposición al ruido al tener un nivel de riesgo moderado de tal manera que según la matriz INSHT establece que se debe implementar acciones para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas, y las medidas para reducir el riesgo deben ejecutarse en un período determinado.

Dado se encuentra en un rango de 3 – 4 en cuanto al tiempo se requieren acciones de mejora a mediano plazo en vista de que el riesgo que se encuentra presente pero el mismo no ubica en los rangos del riesgo intolerable.

INFORMACIÓN GENERAL					FÍSICOS											
ÁREA	PROCESO	No.	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	Nº. DE ESPUESTOS				Ruido	Temperatura bajo ambiental	Iluminación exterior	Humedad	Vibraciones	Radiaciones ionizantes	Radiaciones no ionizantes (UV, RF, electromagnéticas)	Ventilación exterior
					HOMBRES	MUJERES	DISCAPACITADOS	TOTAL								
DIRECCIÓN DE GENERACIÓN	GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA	OPERATIVO	1	GUARDIAN	Captación de agua. Conducción del agua por medio de canales. Almacenamiento de agua en tanques de presión. Limpieza de los canales, cierre y apertura de compuertas para el paso de agua.	6	0	0	6	M	TO			T		TO
	3-4									2			1		2	
	OPERATIVO	2	OPERADOR	Operación de las unidades de generación eléctrica. Coordinación de la operación de las centrales con el Centro de Operaciones de la empresa. Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico. Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.	2	0	0	2	M	TO			T		T	
									3-4	2		1			1	

**Figura 48 Riesgos físicos**

Fuente: Matriz general INSHT

Dado que el nivel de riesgo es moderado y se requieren acciones de control para disminuir el nivel de exposición al que se encuentran expuesto el personal de las centrales se elabora un mapa de medición de ruido por puntos en los que permanece el personal durante las actividades en los cuales se realizan las mediciones de ruido.

- Anexo O Mapa de ruido

### 3.14 Medición de Ruido

#### VALORACION DE RUIDO.

Lugar: Centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I - Illuchi II

Personal Operativo: 2 trabajadores

Jornada de trabajo:	Rotativos
Turnos del personal:	08:00am - 16:00pm
	16:00pm - 00:00am
	00:00am – 08:00AM

Esta medición se realizó previa la cualificación inicial de riesgos laborales en las centrales de generación Illuchi I – II, constatando las necesidades por puestos de trabajo bajo condiciones de ruido por lo cual se realiza a lo siguiente:

Operativo

- Operador de central
- Guardián de central

## DESCRIPCIÓN

**Tabla 40**

### Medición por puesto

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO
Operativo	Operador (Grupo de generación)
	Guardián (Instalaciones)

La evaluación es efectuada durante la tarde, entre las 14:00pm y las 17:00pm, utilizando el criterio de estabilización, la cual fue realizada en las principales fuentes generadoras de ruido.

Con los datos obtenidos se calcula el LA, eq, t (Nivel Acústico Equivalente), para determinar la situación general y si hay trabajadores con

exposiciones sobre la norma, se iniciaron las mediciones en cada área, el muestreo utilizado como tal se detalla en lo siguiente:

**Tabla 41**

**Área para toma de muestras**

<b>N°</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>NORMA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN</b>	<b>TIEMPO DE EXPOSICIÓN (HORAS)</b>	<b>TIPO DE RUIDO</b>
<b>1</b>	Cabina de insonorización	C.E.I. – 804	2	CONTINUO
<b>2</b>	Instalaciones de central	C.E.I – 804	1	CONTINUO
<b>MEDICIONES</b>				
<b>TIEMPO</b>		5 minutos ruido estables		
		Duración de la actividad		
<b>SOFTWARE</b>		RunSLmeter TES1358B		
<b>BANDA DE OCTAVA</b>		1/1		
<b>CURVA DE ATENUACIÓN</b>		A		

### 3.14.1 EQUIPOS DE MEDICIONES

Para la evaluación se ocupa un equipo sonómetro TES 1358 B el mismo que cumple con las características requeridas detalladas a continuación:

## EQUIPO SONÓMETRO TES 1358 B



### ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS
FABRICANTE	TES ELECTRICAL ELECTRONIC COPORATION
EQUIPO	TES – 1358B
ESTÁNDAR DE FABRICACIÓN	IEC 60561 TIPO2, 60804 TIPO2, ANSI S1.4 TIPO2, IEC 1260 (1995)
PRECISIÓN	± 1.5 dB (REF. 94Db @ 1khz)
RANGO DE MEDICIÓN	25 Hz – 10kHz
RANGO DINÁMICO	100 dB (Modo de medición de nivel de sonido) 70 dB (Modo de análisis de sonido)
RANGO DE MEDICIÓN	30dB – 130 Db
RANGO DE NIVEL DE PRESIÓN DE SONIDO	Modo de medición de nivel de sonido (rango en pantalla 100 dB): 30dB – 130 dB Modo de análisis de frecuencia (rango en pantalla 70 dB): 20-90 dB, 30-100dB, 40-100dB, 50-120dB, 60-130dB.
MEDICIÓN DE FRECUENCIA	A, C, P (Plano)
MEDICIÓN DE TIEMPO	Rápido (Fast), Lento (Slow)
MICRÓFONO	Micrófono de ½ pulgada de condensador “electrec”



<b>DESPLEGADO INDICADOR DE ADVERTENCIAS</b>	Indicador OVER (Señal entrante arriba de límite superior) Indicador UNDER (Señal entrante debajo de límite inferior)
<b>TIEMPO DE CALENTAMIENTO</b>	Inferior a 20 minutos
<b>CAPACIDAD DE MEMORIA</b>	Bloque de memoria manual y bloque de auto almacenamiento (separado).
<b>SALIDA DE CORRIENTE</b>	2Vrms en escala completa (FS).
<b>IMPEDANCIA DE SALIDA</b>	600Ω
<b>SALIDA DE CORRIENTE</b>	10 mV/Db
<b>ALIMENTACIÓN</b>	4 PIEZAS DE BATERÍA ALCALINAS TAMAÑO "C" DE 1.5 V (LR 14) ELIMINADOR DE BATERÍAS DE 6 VCD, 1ª
<b>DURACIÓN DE LA BATERÍA</b>	Aprox. 2 horas
<b>TEMPERATURA/HUMEDAD DE OPERACIÓN</b>	0°C a 40° C, 10 a 90% HR
<b>TEMPERATURA/HUMEDAD DE ALMACENAMIENTO</b>	-10°C a 60, 10 a 75% HR (Removiendo las baterías)
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>	64.5 (ALT) x 10 (LAR) x 6 (ANCHO) cm. Aprox. 950g (Incluyendo baterías)
	Manual de instrucciones, batería alcalina x 4, funda dura, CD-ROM, cable RS-232, (Cambiador de género de 9 a 25 pins), desarmador para ajuste, pantalla de viento, enchufe de $\phi$ 3.5 pulgadas y adaptador de corriente alterna.
<b>ACCESORIOS OPCIONALES</b>	Extensión de cable de micrófono (5m o 10m), calibrador de nivel de sonido (TES-1356), trípode.
<b>NORMAS</b>	IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4. Tipo 2, IEC 1260 (1995)

### ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO CALIBRADOR 326

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS
<b>Niveles de presión sonora de salida</b>	114 dB y 94dB re 20uPa bajo condiciones de referencia 100Hz +/- 2%

<b>Frecuencia de salida</b>	100Hz+/-2%
<b>La distorsión armónica total</b>	<3%
<b>Condiciones de referencia</b>	Temperatura 23 ° C (73 ° F) La presión estática 101,324Kpa Humedad relativa del aire 50%
<b>Precisión de nivel de presión sonora</b>	Condición entorno de referencia Understated +/- 0.5dB
<b>Tipo de pila</b>	Uno 006P batería de 9V
<b>Prueba de batería</b>	Operar: Indicador LED Verde
<b>Duración de la batería</b>	De batería baja: LED rojo
<b>Dimensiones</b>	Approx.40hours
<b>Peso</b>	113mm (L) x 63mm (W) x 44mm (H)
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	Approx.170g
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	0 ° C a 40 ° C
<b>Accesorios</b>	-10 ° C a 60 ° C
<b>Normas</b>	IEC 60942 (2003) de clase 2, ANSI S1.40-1984, 94dB y 114dB calibrador acústico a 1 kHz, es exacto y fácil de usar, se adapta y ½ micrófonos pulgadas 1 pulgada.

### 3.14.2 Procedimiento

Primero se procedió a encender el sonómetro y verificar su calibración (a un valor de 94 dB), se ubicaron los comandos en respuesta "lenta" y filtro de ponderación "A" y la función "LA, eq", luego se procede a realizar una evaluación en el lugar para determinar si se trata de ruido estable, fluctuante o impulsivo, se selecciona el rango adecuado en el instrumento y se procede a realizar la medición.

<b>MEDICIÓN DE RUIDO POR PUESTO</b>
Operador Guardián
<b>CÁLCULOS DE RUIDO E INCERTIDUMBRE (ETAPA 5)</b>
<p>Calcular el Nivel de ruido promedio para cada medición. (<math>L_{eq,t}</math>) con la ecuación:</p> $L_{Aeq,t} = 10 * \log \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{L_{Aeqti}}{10}} \right)$ <p>Calcular el tiempo de exposición permitido. (T.E.P.) con la ecuación</p> $TEP = \frac{8}{2^{\left(\frac{L_{Aeq,t}-85}{5}\right)}}$ <p>Calcular el Nivel de ruido para Jornada de Trabajo (<math>L_{eq,t}</math>) con la ecuación:</p> $L_{eq,d} = 10 * \log \frac{1}{8} \sum_{n=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{L_{Aeqti}}{10}} \right) * t_i$ <p>Calcular la Dosis de exposición total. (D) con la ecuación:</p> $D = \frac{t, \text{exposición (Cn)}}{t, \text{permitido (Tn)}}$ <p>Donde t, significa tiempo.  Cn= N° de horas de exposición al nivel equivalente i  Tn= N° de horas permisibles al nivel equivalente i</p> <p><b>El resultado del nivel de la dosis es considerado de acuerdo a la norma:</b></p>

Resultado de la (D)  $0 < GP < 0.49$  Nivel de riesgo bajo (No se encuentra sobreexposto al ruido).

Resultado de la (D)  $0.49 < GP \leq 0.99$  Nivel de riesgo medio (Control preventivo)

Resultado de la (D)  $GP > 1$  Nivel de riesgo alto (Se encuentra sobreexposto al ruido).

Calcular el  $LA_{eq,(D)}$  con la siguiente ecuación:

$$L_{eq,(D)} = 9.966 * LOG(D) + 85$$

Calcular la incertidumbre estándar (u) con la ecuación

$$u = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Calcular la incertidumbre expandida (U) con la ecuación:

$$U = u * k$$

Determinar el valor de RUIDO considerando la incertidumbre con:

$$LA_{eq,d} \pm U$$

Determinar la atenuación considerando las tablas de atenuación del equipo y de la norma.

FUENTE: ISO 9612

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) no debe ser mayor a 1, en ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB(A) cualquiera que sea el tipo de trabajo se encuentra descrito en el (D.E. 2393).

## RESULTADOS

### 3.14. 3 resultados de evaluación de ruido por puesto de trabajo

Medición con bandas de octava y nivel acústico equivalente.

**Tabla 42**

#### CENTRAL DE GENERACIÓN ILLUCHI I

MEDICIÓN		PUESTO ANALIZADO	Bandas de octava								L <sub>Aeq,t</sub> (i)	
Nº	CÓD.		31.5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	dB(A)
1	M1	<i>Operador</i>	38.4	60	70.5	81.7	75	69.5	84.6	76.4	65.3	<b>87.29</b>
2			38.4	52.9	64.4	65.7	70	87.5	62.5	76.3	63.2	<b>87.96</b>
3			38.1	51.9	70.4	63.6	52.9	87.4	73.5	77.2	61.3	<b>88,06</b>
4			38.2	58.1	70.3	65.4	84.9	82	54.4	73	65	<b>87.04</b>
5			37.4	60.2	71.9	74.7	75.9	87.1	79.1	76.9	65.6	<b>88.64</b>
1	M2	<i>Guardián</i>	37.5	62.7	75.9	79.8	83.9	74.3	82.2	75.7	73.9	<b>88.04</b>
2			37.2	60	71	68.6	75.4	81.1	83.3	75.9	74.9	<b>86.70</b>

**Tabla 43**

#### CENTRAL DE GENERACIÓN ILLUCHI II

MEDICIÓN		PUESTO ANALIZADO	Bandas de octava								L <sub>Aeq,t</sub> (i)	
Nº	CÓD.		31.5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	dB(A)
1	M1	<i>Operador</i>	76.9	55.3	70.4	72.8	78.3	75.4	73.3	82.8	52.7	<b>85.95</b>
2			36.4	58.1	76.1	79.7	78.9	77.5	76.8	66.9	72.1	<b>85.28</b>
3			35.6	52.3	66.9	73.5	80.3	76.8	75.3	87.2	83.8	<b>89,92</b>
1	M2	<i>Guardián</i>	46.3	52.4	68.9	76.9	83.3	76.9	85.3	66.9	54.7	<b>88.22</b>
2			30.4	86.1	62.1	60.4	64.3	58.6	56.1	51.7	43.9	<b>86.17</b>

### 3.14.4 Resultados de cálculo de la dosis y el nivel de riesgo

Para el cálculo de la dosis y el nivel de riesgo de ruido se detallan a continuación los siguientes datos:

Nivel de acústico equivalente promedio ( $L_{Aeq, t}$ ), tiempo real de exposición en la jornada de 8 horas (**TRE**), tiempo de exposición permitido (**TEP**) Nivel acústico equivalente  $L_{Aeq, t}$  (**D**), y la dosis total por puesto/área de trabajo (**D**).

### 3.14.5 CÁLCULO DE NIVEL DE RUIDO, DOSIS Y NIVEL DE RIESGO

Tabla 44

#### CENTRAL DE GENERACIÓN ILLUCHI I

N°	Puesto analizado	$L_{Aeq, t}$ (i) (dB)	$L_{Aeq, t}$ promedio (dB)	Nivel de ruido con incertidumbre	Tiempo real de exposición (TRE)	Tiempo de exposición permitido (TEP)	Dosis	$L_{Aeq, D}$ (dB)	Nivel de riesgo
1	Operador	87.29	87.84	(73.52±69.96) dB	3	4.15	0.72	83.59	MEDIO
2		87.96							
3		88.06							
4		87.04							
5		88.64							
1	Guardián	88.04	83,44	(93.37±91.93) dB	6	11.47	0.52	82.20	MEDIO
2		86.70							

Tabla 45

#### CENTRAL DE GENERACIÓN ILLUCHI II

N°	Puesto analizado	$L_{Aeq, t}$ (i) (dB)	$L_{Aeq, t}$ promedio (dB)	Nivel de ruido con incertidumbre	Tiempo real de exposición (TRE)	Tiempo de exposición permitido (TEP)	Dosis	$L_{Aeq, D}$ (dB)	Nivel de riesgo
1	Operador	85.95	86.32	(91.97±91.85) dB	3	5.90	0,51	82.07	MEDIO
2		85.28							
3		89.92							
1	Guardián	88.22	83.34	(93.37±91.93) dB	6	11.75	0,51	82.09	MEDIO
2		86.17							

### 3.14.6 Puntos de medición

**Tabla 46**

#### Nivel equivalente

ILLUCHI I		
Número de medición	Lugar	LAeq,D (dB)
Operador		
Med. 1	Grupo 1	83.59
Med. 2	Grupo 2	
Med. 3	Grupo 3	
Med. 4	Grupo 4	
Med. 5	Cabina de insonorización	
Guardián		
Med. 1	Instalaciones dentro de central	82.20
Med. 2	Exterior de central	
ILLUCHI II		
Operador		
Med. 1	Grupo 1	82.07
Med. 2	Grupo 2	
Med. 3	Control de mandos	
Med. 4	Cabina de insonorización	
Guardián		
Med. 1	Instalaciones dentro de central	82.09
Med. 2	Exterior de central	

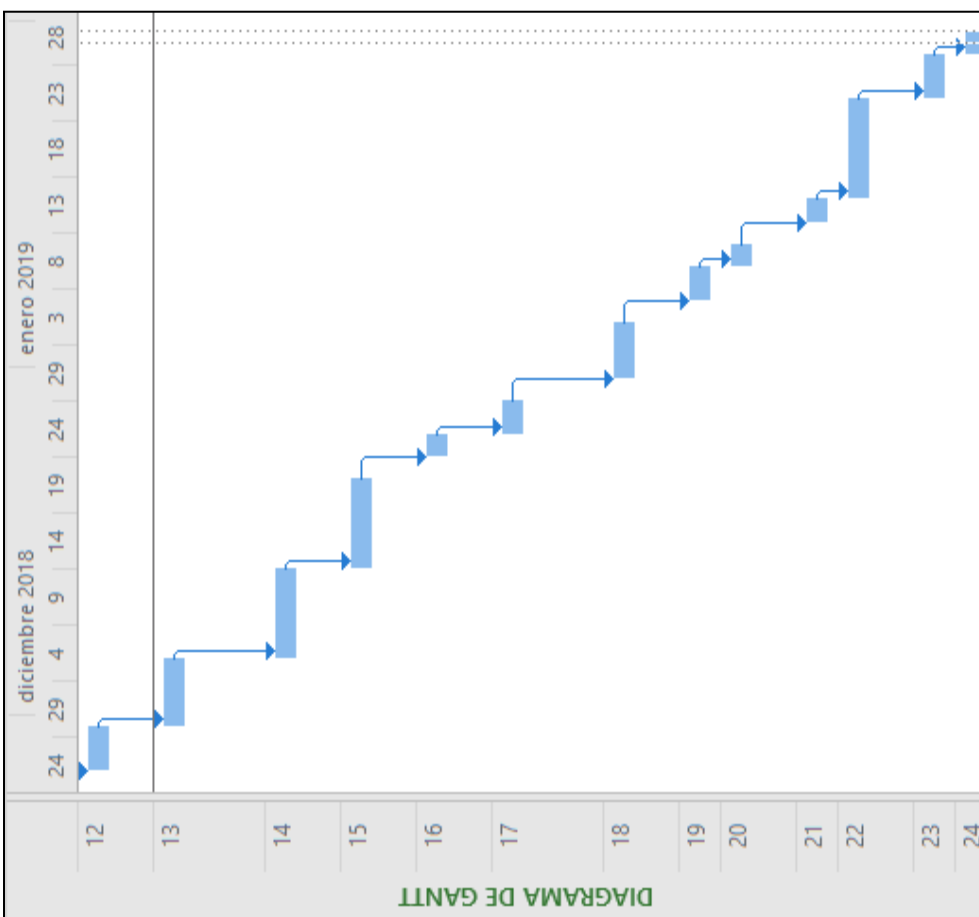
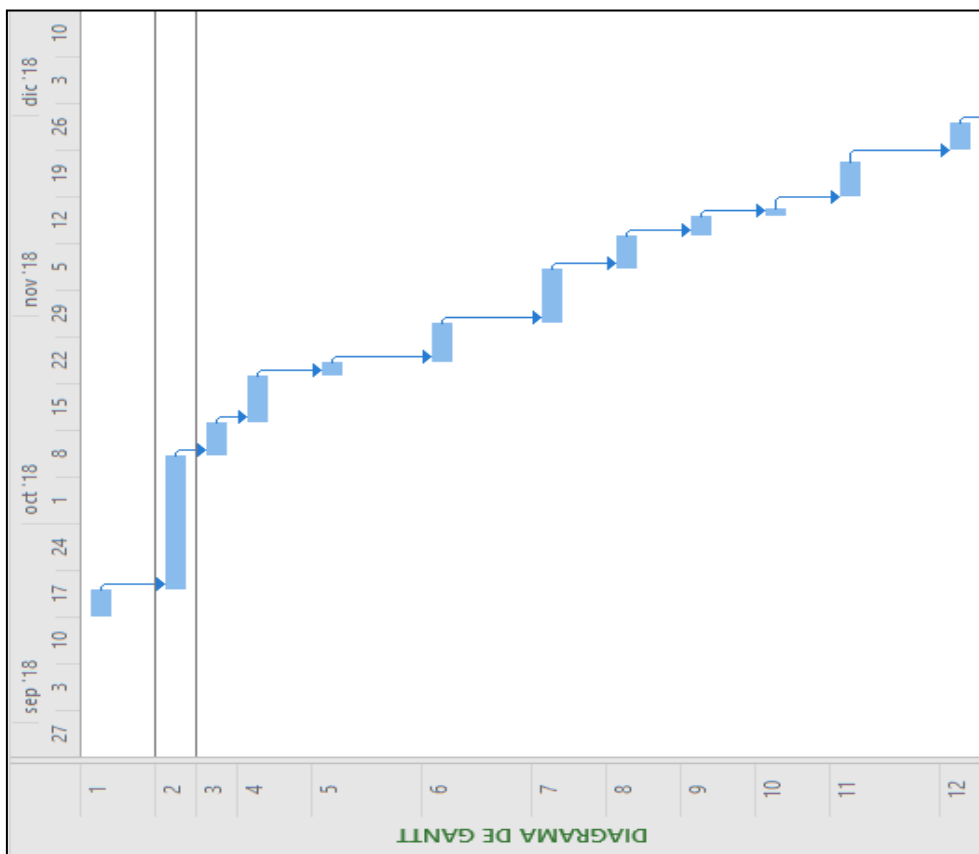
Se detalla información de cálculo de nivel de ruido.

- Anexo P Banda de octavas
- Anexo Q Manual de sonómetro
- Anexo R Certificación de calibración
- Anexo S Hoja técnica de atenuación EPP
- Anexo T Puntos de medición
- Anexo U Materiales

### 3.15 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Presentación de solicitud	4 días	lun 17/9/18	jue 20/9/18
Aprobación	14 días	vie 21/9/18	mié 10/10/18
Inicio de actividad	3 días	jue 11/10/18	lun 15/10/18
Estudio de reglamento	5 días	mar 16/10/18	lun 22/10/18
Estudio de reglamento SSO – ELEPCO	2 días	mar 23/10/18	mié 24/10/18
Revisión de normativa de seguridad	4 días	jue 25/10/18	mar 30/10/18
Identificación de puestos de trabajo	6 días	mié 31/10/18	mié 7/11/18
Verificación de instalaciones	3 días	jue 8/11/18	lun 12/11/18
Identificación de factores físicos	3 días	mar 13/11/18	jue 15/11/18
Visita técnica en centrales	1 día	vie 16/11/18	vie 16/11/18
Elaboración de herramientas investigativas	5 días	lun 19/11/18	vie 23/11/18
Levantamiento de información	4 días	lun 26/11/18	jue 29/11/18
Análisis procedimiento riesgo de tarea	4 días	vie 30/11/18	mié 5/12/18
Análisis Puesto de Trabajo IESS	6 días	jue 6/12/18	jue 13/12/18
Análisis Puesto de Trabajo ELEPCO	6 días	vie 14/12/18	vie 21/12/18
Aplicación de encuesta al personal	2 días	lun 24/12/18	mar 25/12/18
Recolección de información encuesta	3 días	mié 26/12/18	vie 28/12/18
Desarrollo de matriz INSHT	5 días	lun 31/12/18	vie 4/1/19
Valoración de riesgo	3 días	lun 7/1/19	mié 9/1/19
Elaboración de mapa de ruido	2 días	jue 10/1/19	vie 11/1/19
Medición de ruido	2 días	lun 14/1/19	mar 15/1/19
Elaboración de informe	7 días	mié 16/1/19	jue 24/1/19
Conclusiones	2 días	vie 25/1/19	lun 28/1/19
Recomendaciones	2 días	mar 29/1/19	mié 30/1/19





### 3.17 Análisis Costo Beneficio

Análisis de adecuación y mantenimiento de la cabina de isonorización, para el planteamiento del análisis se considera el personal necesario para realizar actividades de mantenimiento, es decir los costos que implica.

Como segundo punto se indagan costos de materiales según los requerimientos del proyecto.

En el tercer punto se determina el sistema de ventilación adecuado para instalar en la cabina.

**Tabla 47**

#### **Materiales**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Mano de obra	550,00
Materiales	753,48
Implementación de sistema	260,00
<b>Costo Total MTTO</b>	<b>1563,48</b>

Se estable un plan de Mantenimiento cada año para evitar desgastes por uso.

**Tabla 48**

#### **Mantenimiento anual**

<b>Descripción</b>	<b>Costo anual</b>
Mantenimiento cabina por año	200,00

### **Análisis dotación equipos de protección personal**

Después de actuar en el medio de propagación procedemos actuar en el receptor llegando a determinar que es necesario el uso de equipos de

protección persona con características técnicas según la cantidad de decibeles, costos que se estima en la siguiente tabla por trabajador.

**Tabla 49**

**EPP por persona**

Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tapones auditivos 3M	12	0,80	9,60
Orejas con protección dieléctrica	1	45	45,00
TOTAL			54,60

Teniendo el costo de por persona de implementación de EPP multiplicamos por catorce que viene siendo el numérico total de trabajadores.

**Tabla 50**

**EPP total por trabajadores**

Descripción	Cantidad	Costo EPP	Costo
Personal de centrales	14	54,60	764,40
Total			764,40

Se considera tomar acciones correctivas y preventivas en el medio y receptor para lograr disminuir el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador.

**Tabla 51****Medidas de prevención**

Descripción	Costo
Costo total de mantenimiento	1563,48
Costo total de EPP.	764,40
Costo mantenimiento anual	200,00
Coto Total	2527,88

**Enfermedad profesional**

Inspección por incumpliendo de la normativa 216 Art.112 y art. 245 de la ley de seguridad social del IESS establece treinta remuneraciones básicas unificadas. Inspección por incumplimiento de la normativa Acuerdo ministerial MDT 2017-0110 del Ministerio de Trabajo es de veinte remuneraciones unificadas.

**Tabla 52****Glosas por incumplimiento**

Normativa	RBU	Multa RBU	Total
MDT	386,00	20	7720,00
SRT (IESS)	386,00	30	11580,00
		Costo total	19300,00

**Supuestos valores por responsabilidad patronal.**

En vista de que la responsabilidad patronal no cuenta con un límite establecido si no que depende de los años de vida del trabajador a continuación se plantea un ejemplo referencial de valoración.

<b>Edad actual trabajador</b>	<b>Edad útil</b>	<b>Años restantes</b>	<b>Meses</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Aprox.</b>
<b>50</b>	60	10	120	395,00	47400,00

Costo total por enfermedad profesional y responsabilidad patronal.

**Tabla 53**

**Responsabilidad patronal**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Costo total en multas SGRT y MDT	19300,00
Costo total RP	47400,00
Total	66700,00

**BENEFICIO**

Se pone a consideración que es mucho más económico combatir al factor de riesgo en el medio de propagación brindando mantenimiento correctivo y preventivo a la cabina, dotando de elementos de protección adecuados para el trabajador.

Se observa en la figura 55 que en cuanto a porcentajes de inversión por costos correctivos y preventivos tiene un valor porcentualmente representado en 4 % a una diferencia considerable que porcentualmente corresponde al 96%.

Tabla 54

## Representación beneficio vs inversión

Detalle	Valor / Persona
Costo total en multas	66700,00
Costo total de medidas a tomar	2527,88
Valor Diferencial	64172 ,12

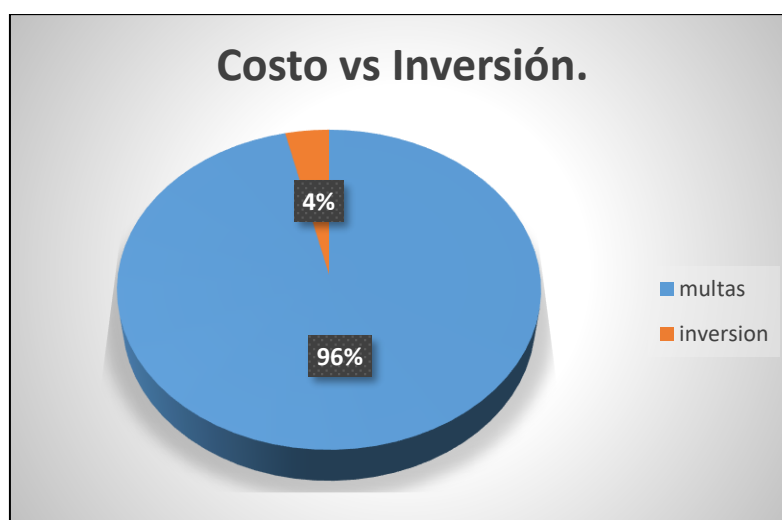


Figura 55 Costo vs Inversión

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

- Mediante el Análisis de Puestos de Trabajo según normativa del IESS sobre de riesgos físicos tales como factores de iluminación, vibraciones, temperaturas, ventilación, ruido, radiaciones ionizantes y no ionizantes se llega a determinar que las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi I – II tiene una incidencia “Moderada” en el ruido como se observa en la figura 44 correspondiente al puesto de trabajo de operador y figura 45 correspondiente puesto de trabajo de guardián, siendo la fuente principal de este factor los grupos de generación, que pueden causar deterioro en la salud derivada de una responsabilidad patronal.
- Se evaluó el impacto del ruido en los trabajadores de la central de generación relacionando con el Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo”, en donde se realiza mapa por punto de medición, obteniendo niveles de presión sonora de hasta 89,92 dB en la sala máquinas, sin embargo, los niveles de exposición diaria nos indican que el personal en centrales se encuentra a una exposición que supera los límites de lo establecido por el Decreto Ejecutivo 2393, pero que envista de que el nivel de decibeles aumenta únicamente en horas picos es necesario adoptar medidas necesarias.
- Se determina que para evitar causar años a la salud de los trabajadores en centrales de generación, se deben contar con procedimientos que ayuden a identificar riesgos relacionados con la tarea al igual que un procedimiento para evaluación del ruido debido a que las evaluaciones de ruido debe ejecutarse periódicamente dependiendo del nivel de exposición, para poder contar con un cuidado auditivo, permitiendo

mejorar las condiciones del ambiente laboral, en donde se incluye recomendaciones tanto técnicas refiriéndose a la reubicación de la cabina de insonorización así como administrativas relacionadas con la dotación de protectores auditivos y mantenimiento anual de cabina.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda una rotación de puestos de trabajo del personal que labora en centrales con el personal de subestaciones, en vista de ambos puestos de trabajo requieren de un mismo nivel de preparación en cuanto a funciones y actividades disminuyendo el tiempo de exposición en los trabajadores.
- Se recomienda capacitar al personal referente al tema de niveles sonoros permisible por jornada / hora según lo establecido en el decreto ejecutivo 2393 artículo 55 numeral 7, realizando controles audiométricos en los trabajadores de centrales periódicamente dependiendo del nivel de riesgo al que se encuentre expuesto, teniendo en cuenta que con el personal que sobrepase los 40 años de edad se debe tener un plan de retiro es decir reducir al mínimo el tiempo de exposición ya que se considera como edad promedio en donde empieza reducir capacidad auditiva.
- Se recomienda aplicar medidas correctivas de reubicación de la cabina de insonorización al costado izquierdo de los paneles de control a una distancia de seis metros del punto actual en que se encuentran ubicadas, así como preventivas planificando actividades de mantenimiento anual y socializar los procedimientos con todo el personal haciéndolos partícipes en charlas de prevención de riesgos y cuidado auditivo.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acción correctiva.** - Acción tomada para corregir las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable (accidente y/o enfermedad profesional / ocupacional).

**Acción preventiva.** - conjunto de acciones para mitigar riesgos.

**Acción subestándar.** - acciones cometidas por desconocimiento, costumbre y por negligencia.

**Condición subestándar.** - escenario sin medidas adecuadas para realizar actividades

**Medición:** Acciones recopilación de datos en base a elementos de medición

**Calibración.** - Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medida y los valores correspondientes a esa magnitud realizados por patrones.

**Identificación del peligro.** - se entiende que es toda fuente o situación con capacidad de causar daño en términos de lesiones, daños al medio ambiente, daños a la propiedad o a su vez una combinación de ambos.

**Estimación el riesgo.** - se entiende como riesgo la combinación de frecuencia o también llamada probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse al materializar un peligro. La estimación del Riesgo se refiere al hecho de valorar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice un riesgo.

**ART:** Análisis riesgo de tarea

**APT:** Análisis puesto de trabajo

**Matriz:** base de datos cuantitativa y cualitativa

**RP:** Responsabilidad patronal

**MDT:** Ministerio del trabajo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Superintendencia de riesgos laborales . (2008). Guia practica sobre el ruido en el ambiente laboral. Ecuador.**

Bernhardt Jh, M. R. (1992). ELF and RF electromagnetic. Breaña : Biophys .

Centro de prevención de riesgos del trabajo. (Julio de 2013). Prevencion de riesgos laborales . Obtenido de EsSalud:

[http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/BoletinCPR03\\_.pdf](http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/BoletinCPR03_.pdf)

Chico P., G. (2014). EVALUACIÓN DE RUIDO EN LA EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA. PARA PREVENIR ENFERMEDADES PROFESIONALES. AMBATO .

e+e emprendedores y empresarios de lugo. (18 de enero de 2018). Estrés térmico por frío. Obtenido de el blog de los emprendedores y empresarios de lugo: <http://emprendedoreslugo.com/estres-termico-por-frio-medidas-preventivas/>

Escanilla C., D. (2003). Riesgos biologicos en el ambito laboral. Obtenido de Instituto de salud pública ministerio de salud gobierno de chile:

[http://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota\\_Tecnica\\_N\\_014\\_Riesgos\\_Biologicos\\_en\\_el\\_Ambito\\_Laboral\\_Uso\\_de\\_Elementos\\_de\\_Proteccion\\_Personal.pdf](http://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota_Tecnica_N_014_Riesgos_Biologicos_en_el_Ambito_Laboral_Uso_de_Elementos_de_Proteccion_Personal.pdf)

Espín, V. R. (2014). "Los riesgos físicos y su incidencia en las condiciones. Ambato: UTA.

Falagán. M. (2008). Manual Básico de prevención de riesgos. Perú: Riesgos del Trabajo.

Fundación para la prevención de riesgos laborales . (abril de 2015). Riesgos químicos. Obtenido de Portal de los riesgos laborales de los trabajadores de la enseñanza : <http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-higiene-en-el-trabajo/riesgos-quimicos/>

- Henao. R. (2007). Ruido- Vibraciones. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- IESS. (1986). Decreto Ejecutivo 2393. Riesgos del trabajador.
- IESS. (2004). Decisión 584 Instrumento de seguridad y salud en el trabajo .  
Guayaquil, República del Ecuador: iess.
- IESS. (2017). Resolución No. C.D. 513. Quito: Instituto Ecuatoriano de  
Seguridad Social .
- INSHT. (1983). NTP 211 Iluminación de los centros de trabajo. Madrid:  
Dossat.
- INSHT. (2007). Guías Técnicas de ruido. Obtenido de Guías Técnicas  
\_Fichero: [www.insht.es/guia\\_tecnica-de/ruido](http://www.insht.es/guia_tecnica-de/ruido)
- Instituto de seguridad e higiene en el trabajo . (24 de Septiembre de 1978).  
NTP 443: Factores psicosociales: metodología de evaluación.  
Obtenido de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España :  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_443.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_443.pdf)
- ISO 45001. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo  
. Ginebra - Suiza: International Organization for Standardization .
- ISTAS. (8 de julio de 2007). Accidente de trabajo . Obtenido de Fundación  
estatal para la Prevención de Riesgos Laborales.: <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/accidentes-y-enfermedades-definiciones/definicion-de-accidente-de>
- ISTAS. (28 de Junio de 2015). Factores de riesgo ergonómico y causas de  
exposición . Obtenido de Herramientas de Prevención de Riesgos  
Laborales para Pymes:  
<http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>
- Menéndez, D. (2008). Higiene industrial Manual para la formación del  
especialista . Madrid: Les Nova.

- NTP 614. (2001). Radicaciones ionizantes: normas de protección . Madrid: INSHT.
- OMS, O. M. (2002).
- OSALAN. (19 de marzo de 2011). estrés térmico recomendaciones .  
Obtenido de Eusko Jaurlaritza gobierno vasco:  
[http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/nota\\_prensa/recomendaciones\\_estres\\_termico/es\\_notas1/adjuntos/recomendaciones\\_estres\\_termico.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/nota_prensa/recomendaciones_estres_termico/es_notas1/adjuntos/recomendaciones_estres_termico.pdf)
- Pereira, P. (1990). Manual de acústica ruido y vibraciones. Barcelona - España: Ediciones Gyc.
- Posted in Seguridad. (26 de marzo de 2008). Condiciones Inseguras.  
Obtenido de Seguridad e Higiene Industrial:  
<https://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/03/26/condiciones-inseguras/>
- Seguridad Minera. (13 de marzo de 2017). Medición, efectos y control de la vibraciones. Obtenido de Salud ocupacional :  
<http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/medicion-efectos-y-control-de-la-vibraciones/>
- Suasnavas, P. (28 de Enero de 2017). Seguridad y Salud Ocupacional en 2017. Obtenido de EKOS:  
<http://www.ekosnegocios.com/negocios/verarticulocontenido.aspx?idart=8557>
- Superintendencia de riesgos laborales. (2008). Frecuencia de un sonido. Ecuador.
- Taravella , A., Caraballo , B., & Martínez , I. (18 de Agosto de 2014). Ventilación . Obtenido de Higiene y seguridad en el trabajo :  
<http://hisetra388.blogspot.com/2014/08/ventilacion.html>

Universidad Carlos III de Madrid Uc3m . (10 de Enero de 2017). Riesgos mecánicos. Obtenido de Prevención de riesgos laborales: [http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion\\_riesgos\\_laborales/manual/riesgos\\_mecanicos](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_mecanicos)

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Propuesta
Anexo B	Modelo de encuesta
Anexo C	Imágenes de encuestas aplicadas
Anexo D	Tabulación de encuestas
Anexo E	Matriz APT guardián
Anexo F	Matriz factor de riesgo guardián
Anexo G	Matriz análisis por puesto guardián
Anexo H	Matriz APT operador
Anexo I	Matriz factor de riesgo operador
Anexo J	Matriz análisis por puesto operador
Anexo K	Modelo matriz INSHT
Anexo L	Matriz de riesgo general
Anexo M	Matriz por puesto de trabajo
Anexo N	Método de estimación de ruido
Anexo O	Mapa de ruido
Anexo P	Bandas de octavas
Anexo Q	Manual de sonómetro
Anexo R	Certificado de calibración
Anexo S	Hoja técnica de atenuación EPP
Anexo T	Puntos medidos
Anexo U	Materiales




Anexo A Propuesta

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	Fecha de emisión: 01-02-2018
		Código: SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	Revisión: 01
		Página: 01 de 07

## **RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO**



## **EN CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I – ILLUCHI II**

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 02 de 07

**1. RIESGOS FISICOS:** Ruido, iluminación, temperatura, contacto eléctrico, vibraciones.

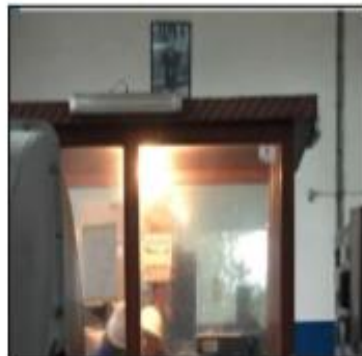
**1.1. RUIDO: Generado por la operación de máquinas.**


**Actividad:** Generación hidroeléctrica (grupos de generación).  
**Riesgo:** Hipoacusia y alteración del Sistema Nervioso Central.  
**Regla:** Uso Obligatorio del equipo de protección auditiva en toda el área de la sala de máquinas.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central y guardián de central).



**1.2. Iluminación: Generado por fuentes de luz natural o artificial.**

**Actividad:** Operación general en la sala de máquinas.  
**Riesgo:** Fatiga visual, molestias oculares, fatiga mental (dolores de cabeza, cansancio).  
**Regla:** Uso de luz natural. Limpiar las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz.  
**Aplica:** Al cargo de operador de central eléctrica.



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 03 de 07

### 1.3. Temperatura baja: Generado por las condiciones climáticas.

- Actividad:** Operación general en el área de trabajo.
- Riesgo:** Hipotermia (disminución de la temperatura del cuerpo), enfermedades respiratorias, baja concentración, somnolencia.
- Regla:** Usar ropa de trabajo especial, alimentación con aporte calórico, aplicación de pausas en la jornada (ejercicios de calentamiento).
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica y guardián de central).



### 1.4. Contacto eléctrico: Generado por contacto directo o indirecto de una instalación eléctrica.

- Actividad:** Al cargar el resorte de los disyuntores de los grupos de generación. Ingreso y salida en paralelo de grupos de generación. Revisión de transformadores de potencia, seccionadores, disyuntor en la subestación. Lectura de servicios auxiliares (cada hora).
- Riesgo:** Electrocutación, paro respiratorio, quemaduras, lesiones físicas secundarias por golpes, caídas.
- Regla:** Uso de equipos de protección personal, coordinación de actividades en la conexión y desconexión de alimentadores, aplicar las Reglas de Oro de electricidad. Reubicación de medidor hacia fuera de la cámara de transformación.
- Aplica:** Al cargo de operador de central eléctrica y guardián de central.



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 04 de 07

### 1.5. Vibraciones: Generado por la operación de máquinas. "Cuerpo entero".

- Actividad:** Generación hidroeléctrica (grupos de generación).
- Riesgo:** Trastornos musculoesqueléticos, trastornos en el sistema nervioso periférico, malestar, incomodidad, alteraciones en otros sistemas del cuerpo como digestivo, respiratorio, circulatorio, coclear-vestibular, y en aparatos reproductores.
- Regla:** Adoptar postura sentada correcta, utilizar ropa de trabajo adecuada para condiciones climáticas "frío y humedad" ya que son factores que pueden perjudicar aún más, pausas durante la jornada fuera del área (tiempo de recuperación), realizarse control médico anual.
- Aplica:** Al cargo de operador de central eléctrica.



**2. RIESGOS MECANICOS:** Caídas al mismo, caída a distinto nivel, golpes con/contra, punzamientos, accidentes de tránsito, atrapamiento, trabajos en alturas.

### 2.1. CAIDA AL MISMO NIVEL: Generado en superficies de igual nivel.

- Actividad:** Circulación por área general de la central.
- Riesgo:** Caída a igual nivel con daño a cualquier parte del cuerpo.
- Regla:** Uso de calzado antideslizante y limpieza de pisos, mantener las áreas, pasillos despejados.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica y guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 05 de 07

## 2.2. CAIDA A DISTINTO NIVEL: Generado por superficies a distinto nivel.

- Actividad:** Ascenso y/o descenso en el mantenimiento de los grupos de generación.  
Revisión de bombas del sistema de refrigeración.  
Revisión en pozo de rebote de agua.  
Revisión de la rejilla del tanque de almacenamiento del agua de los cojinetes.
- Riesgo:** Caída a distinto nivel con daño a cualquier parte del cuerpo.
- Regla:** Uso de calzado antideslizante, limpieza de piso/grada.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica y guardián de central).



## 2.3. ATRAPAMIENTO: Generado por puntos de pellizcos y/o en movimiento.

- Actividad:** Operación de los grupos de generación (entrada y salida de grupos).  
Inspección de grupos generadores.
- Riesgo:** Atrapamiento de dedos y/o manos, prendas de vestir en bandas de transmisión.
- Regla:** Mantenimiento de grupos de generación apagados y detenidos, uso de resguardos y no uso de prendas sueltas.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica y guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRF-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 06 de 07

**2.4. ACCION PUNZANTE: Generado por la manipulación de herramientas punzantes.**


- Actividad:** Utilización de herramientas menores en mantenimiento de máquinas.  
**Riesgo:** Punción a nivel de dedos y/o manos.  
**Regla:** Uso de equipos de protección personal (guantes), ubicación de mano no operativa, tener cerca las herramientas que vayan a ocuparse, utilizar la herramienta para el fin correspondiente.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (guardián de central).



**2.5. GOLPES CON/CONTRA: Generados por manejo de herramientas, y/o por estructuras fijas.**

- Actividad:** Mantenimiento menor de maquinas, operación de central de generación.  
**Riesgo:** Golpe con herramientas manuales con daño en cualquier parte del cuerpo. Golpe contra estructuras fijas (tableros, maquinas, modulares, estanterías) con lesión en cualquier parte del cuerpo.  
**Regla:** Seleccione la herramienta adecuada, manténgala en buenas condiciones, úsela en forma correcta y guárdela en un lugar seguro, mantenga atención y concentración en la actividad.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 07 de 07

## 2.6. ACCIDENTES DE TRANSITO/VOLCAMIENTO: Generado por circulación vehicular.

- Actividad:** Traslado del personal hacia el trabajo y a su retorno.
- Riesgo:** Lesiones físicas, impacto psicoemocional, muerte.
- Regla:** Uso de cinturones de seguridad, verificar el cumplimiento de leyes de tránsito del conductor, verificar el estado del conductor (bajo efectos del alcohol), revisión del estado mecánico del vehículo.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, chofer).




## 3. RIESGOS QUIMICOS: productos químicos.

### 3.1. GRASAS, ACEITES, COMBUSTIBLES: generado por la exposición o contacto con productos químicos.

- Actividad:** Mantenimiento menor de maquinaria.
- Riesgo:** Irritación, dermatitis, contaminación ambiental, incendios.
- Regla:** Mantener ventilación en el área, ante la exposición directa uso de equipos de protección personal, uso de kits para derrames, uso de hojas MSDS, señalar el área de trabajo.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 08 de 07

**4. RIESGOS BIOLÓGICOS:** microorganismos en superficies y/o materiales de trabajo / plagas / insalubridad.

**4.1. MICROORGANISMOS / PLAGAS / INSALUBRIDAD:** presencia de insectos y roedores, excrementos de roedores e insectos voladores y reptantes, consumo de agua no potabilizada.

**Actividad:** Jornada de trabajo en la central.

**Riesgo:** Aparecimiento de enfermedades infectocontagiosas, problemas gastrointestinales.

**Regla:** No ingresar alimentos al interior del área de trabajo, mantener la higiene en manos antes de consumir alimentos, hervir el agua por lo menos 10 minutos, mantener la limpieza y desinfectar los comedores, uso de repelentes, colocar los desechos, basura en espacios destinados, manejo de control de plagas.

**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



**5. RIESGOS ERGONÓMICOS:** estaciones de trabajo, posición de pie.

**5.1. ESTACIONES DE TRABAJO:** desencadenados en desórdenes traumáticos acumulativos.


**Actividad:** Posición estática al ingresar datos de generación.

**Riesgo:** Desórdenes traumáticos acumulativos dadas a nivel de sistema músculo-esquelético (manos, muñecas, brazos, piernas, cuello, etc.) y síndrome de visión de computadora.

**Regla:** Altura del plano de trabajo acorde al usuario, distancia del monitor, ubicación del mouse en área de coordinación ojo-mano, espacio bajo el teclado, altura de ajuste de silla, altura de teclado.

**Aplica:** Operador de central eléctrica.



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 09 de 07



**5.2. POSICIÓN DE PIE:** Toma de datos en tableros de control y medida, cada hora normalmente y en horas pico cada media hora (18:00 a 20:00).

- Actividad:** Posición de pie al tomar datos de generación en tableros.
- Riesgo:** Malestar físico, como rigidez a nivel de la cervical.
- Regla:** El tablero toma notas deberá estar de 5 a 10 cm sobre el codo, evite hacer torsión de la espalda, ubíquese frente a los tableros para la toma de datos, mantenga la espalda recta mientras realiza esta actividad.
- Aplica:** Operador de central eléctrica.



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 010 de 07

**6. RIESGOS PSICOSOCIALES:** consumo de alcohol y cigarrillo, amenaza delincencial rural, trabajos nocturnos/turnos.

**6.1. CONSUMO DE ALCOHOL Y CIGARRILLO: consumo extralaboral**


**Actividad:** Extralaboral.  
**Riesgo:** Psicosocial con perjuicios a nivel laboral y familiar.  
**Regla:** Prohibición de consumo de alcohol, cigarrillo y drogas en el trabajo o en cualquier instalación de la empresa.  
 Prohibido ingresar al trabajo en estado de embriaguez o bajo el efecto de estupefacientes, aunque sea en forma leve, así como bajo la acción de sustancias tóxicas.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central)



**6.2. AMENAZA DELINCUENCIAL RURAL: generado por el atraco a personal / bienes en las instalaciones.**

**Actividad:** Jornada de trabajo en la central.  
**Riesgo:** Delincuencia rural, agresión física y psicológica.  
**Regla:** Normas de seguridad física, presionar botones de pánico, vigilancia policial a través de la UPC del sector. Permanecer en el centro de trabajo las 24 horas dos personas (guardián, operador).  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 011 de 07

**6.3. TRABAJOS NOCTURNOS/TURNOS:** generado por el horario de trabajo en determinados procesos (22h00 a 06h00).

**Actividad:** Jornada de trabajo en la central en horas de la noche.  
**Riesgo:** Alteración del ciclo circadiano, interrupción en la vida familiar y social, incremento en el consumo de drogas sociales, reducción del rendimiento.  
**Regla:** Descanso 7 horas mínimo, controles médicos periódicos, evitar horas extras.  
**Aplica:** Operador de central eléctrica.




**7. RIESGOS AMBIENTALES:** clasificación de residuos a reciclar o para su disposición final.

**7.1. RESIDUOS PELIGROSOS:** hilazas (guaipes) con grasas, aceite o combustible.

**Actividad:** Mantenimiento de máquinas.  
**Riesgo:** Contaminación al suelo, agua, ambiente en general.  
**Regla:** Ubicarlos en los recipientes correspondientes.  
Envío posterior a gestor ambiental autorizado.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	Fecha de emisión: 01-02-2018
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	Código: SI-PIRP-002
		Revisión: 01
		Página: 012 de 07

**8. RIESGOS MAYORES:** incendio, sismos, erupción volcánica, inundación.

**8.1. INCENDIO:** generado por combustibles A, B o C.

**Actividad:** Proceso de generación hidroeléctrica.  
**Riesgo:** Combustión materiales clase A (madera, papel, cartón, etc.) clase B (líquidos combustibles como gasolina, aceite hidráulico) o C (eléctrico).  
**Regla:** Prohibición de hacer llama abierta o fuego sin autorización, todo trabajo en caliente será autorizado, máquinas del área descargados a tierra, evacuar por puerta de emergencia, utilizar extintores de PQS o CO2 según corresponda, informar al Centro de Operaciones Elepco S.A., comunicar al ECU 911 o bomberos mas cercanos. Actuación conforme Plan de Emergencias.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



**8.2. SISMOS:** generado por movimiento de capas tectónicas.

**Actividad:** Proceso de generación hidroeléctrica.  
**Riesgo:** Caída de objetos, materiales, estructuras, otros como consecuencia de sismos.  
**Regla:** Conocer el lugar de trabajo seguro para protegerse (previamente verificado), esto es debajo de una columna, formando un triángulo de vida, en un área despejada, etc. aléjese de ventanas, lámparas, estanterías, modulares, etc. Si se encuentra en un pasillo, lejos de un lugar seguro, colóquese en posición fetal cubriendo las partes laterales de la cabeza con los codos y junte las manos detrás de la nuca fuertemente. Actuación conforme Plan de Emergencias.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 013 de 07

**8.3. ERUPCIÓN VOLCÁNICA:** generado por la activación de un volcán (emisión violenta en la superficie terrestre de materiales procedentes del interior del volcán).


- Actividad:** Proceso de generación hidroeléctrica.  
**Riesgo:** Caída de ceniza en instalaciones entre 5 cm, problemas respiratorios, piel y ojos.  
**Regla:** Uso de mascarillas y gafas, limpieza de instalaciones en especial techos y sifones, mantener puertas y ventanas cerradas.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



**8.4. INUNDACIÓN:** generado por la ruptura de tubería de agua para el proceso de generación hidroeléctrica; Desbordamiento del río Illuchi que pasa junto al centro de trabajo.

- Actividad:** Proceso de generación hidroeléctrica.  
**Riesgo:** Pérdidas materiales (equipos, máquinas, otros medios de trabajo), humanas, naturales (árboles, vegetación, fauna).  
**Regla:** Localizar zonas altas como zona segura, alejarse de áreas de fluido eléctrico, mantener canales de comunicación para ayuda de los organismos de respuesta, coordinación con el COE institucional.  
**Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).




	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PIRP-002
	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 014 de 07

**8.5. DESLIZAMIENTO:** generado por en temporada invernal.


- Actividad:** Proceso de generación hidroeléctrica.
- Riesgo:** Desprendimiento de tierra, vegetación, piedras u otros materiales de la montaña.
- Regla:** Revisar la vegetación cercana y probable a desplazarse, comunicar para gestionar el mantenimiento, construcción de un muro de contención que evite el paso hacia las instalaciones de la central. En caso de presentarse la emergencia, evacuar la central hacia una zona alta donde se encuentre libre de riesgo, e inmediatamente comunicar a los organismos de respuesta.
- Aplica:** Todos los cargos del área (operador de central eléctrica, guardián de central).



 <i>Empresas Servicio</i>	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Código:</b> SI-PPER-001
		<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 01 de 07

# PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RUIDO.




	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 02 de 07

## CONTENIDO

1. OBJETIVOS.....	3
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. BASE LEGAL.....	3
4. RESPONSABLES.....	4
5. UNIDADES/ÁREAS O PERSONAL QUE INTERVIENEN.....	4
6. DEFINICIONES.....	4
7. PROCEDIMIENTO.....	5
7.1. ANTES:.....	5
7.2. DURANTE:.....	5
7.2.1. Medición con el sonómetro, toma de muestras:.....	6
7.3. DESPUÉS:.....	6
7.3.1. Periodicidad de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido. ...	6
7.3.2. Medidas de Control.....	6
8. DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.....	8
9. BIBLIOGRAFÍA.....	9
10. ANEXOS.....	9



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 03 de 07

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar el riesgo de exposición al ruido, medir el nivel sonoro en los puestos de trabajo presente este factor, y planificar las medidas preventivas y/o correctivas a ser aplicadas a fin no se vea afectada la salud de los trabajadores expuestos de acuerdo a los criterios de seguridad.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.


- Proteger la salud de los trabajadores.
- Establecer medidas de seguridad para la protección de los trabajadores frente a condiciones que se presentan en el sitio de trabajo.

## 2. ALCANCE.

El presente procedimiento está dirigido para las áreas y puestos de trabajo donde se identifique al ruido como factor de riesgo que pueda afectar negativamente a la salud de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.

## 3. BASE LEGAL.

- **RESOLUCIÓN 957.- REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CAPÍTULO I.- GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, Art. 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrá tener en cuenta los siguientes aspectos: literal d) Procesos operativos básicos:**
  1. *Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.*
  2. *Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica).*
  3. *Inspecciones y auditorías.*
  4. *Planes de emergencia.*
  5. *Planes de prevención y control de accidentes mayores.*
  6. *Control de incendios y explosiones.*
  7. *Programas de mantenimiento.*
  8. *Usos de equipos de protección individual.*
  9. *Seguridad en la compra de insumos.*
  10. *Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa.*
- **DECRETO EJECUTIVO 2393.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, Capítulo IV, Art. 55.- Ruido y Vibraciones.**

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 04 de 07

- **REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**  
ELEPCO S.A., Capítulo IV, Art. 33.- Ruido.

#### 4. RESPONSABLES.

- Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional.

#### 5. UNIDADES/ÁREAS O PERSONAL QUE INTERVIENEN.

- Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Dirección de Relaciones Industriales.
- Jefes de las áreas evaluadas.
- Jefe de Personal.
- Técnicos/Operarios.

#### 6. DEFINICIONES.

**Decibel:** Unidad de tipo adimensional, que se obtiene calculando el logaritmo (de base 10) de una relación entre dos magnitudes similares, en este caso, dos presiones sonoras.

**Riesgo:** Probabilidad y consecuencia asociada a la materialización de un peligro.

**Ruido:** Sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil.


**Nivel de presión acústica,  $L_p$ :** Es una medida de la cantidad de energía asociada al ruido; expresada en decibelios.

**Nivel de presión acústica ponderado A,  $L_{pA}$ :** Es una medida de la capacidad del ruido de dañar permanentemente el oído humano; expresada en decibelios, y determinado con el filtro de ponderación frecuencial A.

**Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A,  $L_{Aeq,T}$ :** Es la medida que tendría un ruido continuo en el mismo tiempo de exposición que se transmitiera la misma energía del ruido variable considerado.

**Nivel de exposición diario equivalente,  $L_{Aeq,T}$ :** Es el valor promedio del nivel de presión sonora determinado en el día.

**Nivel de pico,  $L_{pico}$ :** Es el valor máximo de presión sonora determinado en filtro C.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 05 de 07

**Ruido estable:** Aquel cuyo nivel de presión acústica ponderado A permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximos y mínimo de LpA, medido utilizando las características «SLOW» de acuerdo a la norma UNE-EN 60651:1996, es inferior a 5 dB.

**Ruido periódico:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.

**Ruido aleatorio:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.

**Ruido de Impacto:** Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

**Sonómetro:** Es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora.

## 7. PROCEDIMIENTO

Los pasos a seguir para la evaluación de ruido son:


### 7.1. ANTES:

Para llevar a cabo la evaluación del nivel de ruido existente en las áreas donde se han identificado el factor de riesgo, se hará una visita previa donde se tomarán datos relativos al proceso como:

- Fuentes de ruido.
- Número de trabajadores expuestos.
- Inspeccionar si los equipos de protección personal son utilizados o no por los trabajadores.
- Identificar los puestos de trabajo a ser evaluados.
- Describir las tareas que se desarrollan durante la jornada de trabajo.

### 7.2. DURANTE:

- Según el diseño de los puntos de medición establecidos en el mapa del área de trabajo, se iniciará con la preparación del área (armado de trípode).
- Seguidamente, se calibrará el sonómetro
- Ubicar los equipos en el sitio de medición, realizar las conexiones a fuentes de energía.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 06 de 07

#### 7.2.1. Medición con el sonómetro, toma de muestras:

Seguir las indicaciones que se encuentran en el manual del equipo.

#### 7.3. DESPUÉS:

- Descargar los datos del equipo.
- Elaboración del informe.

Una vez determinado los niveles de ruido en las áreas o puestos de trabajo, se procederá bajo los siguientes lineamientos:

- a) Mejorar las condiciones de las fuentes generadoras de ruido, a través de la programación de mantenimiento.
- b) Verificar el estado de los medios de atenuación, cabinas de insonorización.
- c) Dotar de medios de protección personal a los trabajadores expuestos, tomando en consideración las especificaciones técnicas requeridas acorde a los niveles de presión sonora.

#### 7.3.1. Periodicidad de la evaluación de la exposición ocupacional a ruido.


Con los resultados obtenidos en la evaluación inicial de la exposición ocupacional a ruido, se determinará los criterios de acción preventiva y correctiva para disminuir el riesgo identificado en el puesto de trabajo.

Una vez implementadas las medidas de control de ruido se procederá con la verificación de la efectividad de las mismas, si al realizar la reevaluación se encuentra que las acciones tomadas no dieron resultado, inmediatamente se adoptarán nuevas medidas, repitiendo el proceso descrito hasta que la exposición logre estar por debajo del criterio de acción.

Una vez alcanzados los niveles por debajo del criterio de acción, se verificará que las condiciones se mantengan a través de verificaciones periódicas cada 2 años.

#### 7.3.2. Medidas de Control

En los principios de acción preventiva, el control inicia en la fuente generadora del factor de riesgo, seguidamente si no se logró el objetivo propuesto, la acción corresponde en el medio de transmisión buscando medios que reduzcan la propagación del riesgo en este caso materiales insonoros para la encapsulación de la maquinaria o para protección del trabajador como cabinas anti ruido. Y finalmente si no se obtuvo resultados con las acciones

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.A.</b>	<b>Fecha de emisión:</b> 01-02-2018
		<b>Código:</b> SI-PPER-001
	<b>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RUIDO</b>	<b>Revisión:</b> 01
		<b>Página:</b> 07 de 07

previas, o es necesario la implementación de otras medidas, en última instancia se considerará el control en el receptor.

Al determinar las medidas de control y/o considerar cambios en las ya existentes, se tomará en cuenta la reducción de la exposición a ruido de acuerdo a la siguiente jerarquía:

- a) Medidas de carácter técnico (eliminación de la fuente de ruido, sustitución de la misma y controles de ingeniería).
- b) Medidas de carácter administrativo (señalización, advertencia y/o controles administrativos).
- c) Elementos de protección auditiva (EPA).

## Anexo B Modelo de encuesta

	<b>Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.</b>	Fecha de emisión: 02-01-2019
		Código: ENCUESTA 001
	APLICACIÓN DE ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI - I ILLUCHI II DE LA EMPRESA ELEPCO S.A.	Revisión: 01
		Página: 01 de 02

### ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI - I ILLUCHI II DE LA EMPRESA ELEPCO S.A.

#### Objetivo

Analizar los Riesgos físicos en las centrales de generación hidroeléctrica Illuchi - I Illuchi II.

#### Instructivo

Marque con una x dentro del casillero al que corresponda para seleccionar la opción que usted crea correspondiente.

#### Cuestionario

RUIDO		SI	NO	N/A
1	Es difícil escuchar una conversación en tono de voz normal a causa del ruido.			
2	Cree usted que la presencia de molestos sonidos puede interferir durante la ejecución de tareas.			
3	A identificado usted maquinas, herramientas o equipos que puedan ser fuente de ruido.			
4	En su lugar de trabajo existe algún sistema u objeto que disminuya el nivel de ruido.			
5	Conoce usted los niveles de ruido al que se encuentra expuesto durante la jornada laboral.			
ILUMINACIÓN		SI	NO	N/A
6	Su puesto de trabajo dispone de la iluminación necesaria			
7	Cree usted que la luz se encuentra correctamente ubicada.			
8	Existen deslumbramientos o reflejos molestos en el puesto de trabajo			
9	Se realizan estudios de nivel de iluminación con frecuencia en su lugar de trabajo.			
10	Se da el mantenimiento adecuada a las luminarias y ventas.			
RADIACIONES		SI	NO	N/A
11	Su puesto de trabajo se encuentra situado donde existe algún tipo de radiación.			
12	Usted está informado referente al tema de radiaciones			
13	Conoce en qué manera prevenir radiaciones			
14	Su empresa realiza controles médicos periódicamente			
15	Actualmente usted ha presentado algún tipo de molestia en la piel			
TEMPERATURA		SI	NO	N/A
16	La temperatura del puesto de trabajo es normal			
17	Existe temperatura inadecuada debido a fuentes de excesivo frio			
18	El ambiente que lo rodea es demasiado húmedo			
19	Existen corrientes de aire que producen molestias a causa del frio			

	<b>Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.</b>	Fecha de emisión: 02-01-2019
		Código: ENCUESTA 001
	<small>APLICACIÓN DE ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI - I ILLUCHI II DE LA EMPRESA ELEPCO S.A.</small>	Revisión: 01
		Página: 02 de 02

20	Cuenta con los medios necesarios para soportar los cambios climáticos.			
<b>VENTILACIÓN</b>		SI	NO	N/A
21	Existen problemas debido a la ventilación			
22	El puesto de trabajo cuenta con la ventilación adecuada			
23	Cree usted que el sistema de ventilación actual es suficiente			
24	El ambiente que lo rodea se encuentra libre de polvos.			
<b>VIBRACIÓN</b>		SI	NO	N/A
24	En su puesto de trabajo constantemente siente algún tipo de vibración			
25	Se dispone de equipos portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones.			
26	Siente algún tipo de molestia a causa de estar expuesto a vibraciones			
<b>DANOS A LA SALUD</b>		SI	NO	N/A
27	Conoce usted a cerca de las enfermedades profesionales.			
28	Tiene conocimiento usted acerca afecciones a la salud ocurridos en las centrales.			
29	La empresa brinda atención inmediata en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo.			
30	En su empresa existe un asesoramiento en materia de prevención de riesgos.			
31	Son controlados los niveles de contaminación que existen en el área de trabajo.			


OBSERVACIONES /PARTICULARES	
1	
2	
3	
4	
5	

Realizado por: Elizabeth Sanango

**Gracias por su colaboración**

**Firma:**

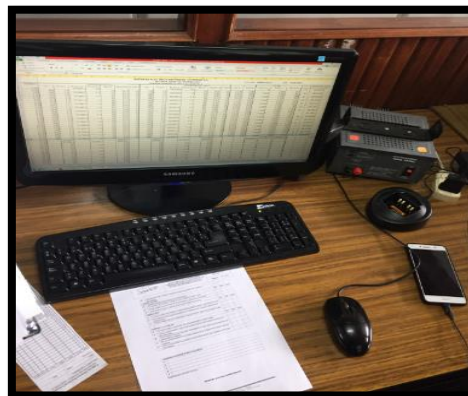
Anexo C Imágenes de encuestas aplicadas

		<p><b>Aplicación de encuestas</b></p>	<p><b>Encuestas aplicadas</b></p>
<p><b>Central:</b></p>	<p>Illuchi I - II</p>	<p><b>Puesto:</b></p>	<p>Operativos</p>

Aplicación de encuestas personal operativo



Personal de generación

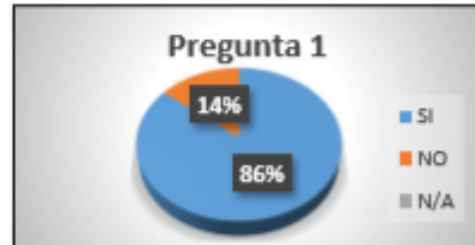




## Anexo D Tabulación de encuestas

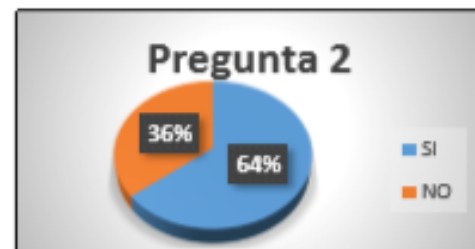
### Pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	12	86
NO	2	14
N/A	0	0
TOTAL	14	100



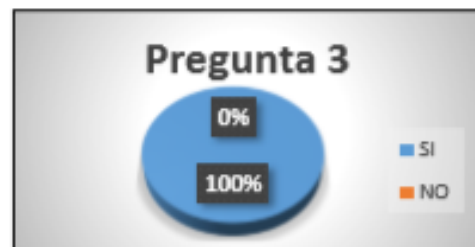
### Pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	9	64
NO	5	36
N/A		
TOTAL	14	100



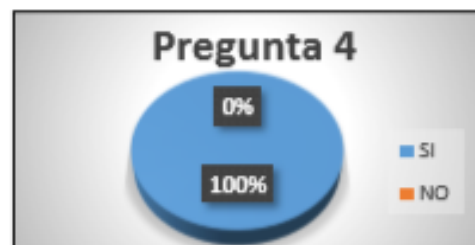
### Pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	14	100
NO	0	0
N/A	0	0
TOTAL	14	100



### Pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	14	100
NO	0	0
N/A	0	0
TOTAL	14	100



### Pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	2	14
NO	12	86
N/A	0	0
TOTAL	14	100



### Pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	8	57
NO	6	43
N/A	0	0
TOTAL	14	100



### Pregunta 7

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	8	57
NO	6	43
N/A	0	0
TOTAL	14	100



### Pregunta 8

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	5	36
NO	9	64
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	10	71
NO	4	29
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 10

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	11	79
NO	3	21
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 11

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	3	21
NO	11	79
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 12

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	11	79
NO	3	21
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 13

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	6	43
NO	8	57
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 14

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	14	100
NO	0	0
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 15

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	2	14
NO	12	86
N/A	0	0
TOTAL	14	100



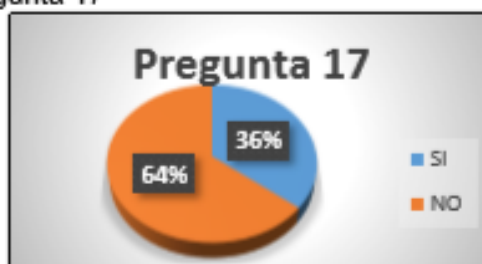
Pregunta 16

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	10	71
NO	4	29
N/A	0	0
TOTAL	14	100



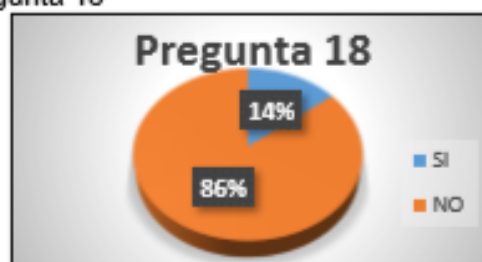
OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	5	36
NO	9	64
N/A	0	0
TOTAL	14	100

Pregunta 17



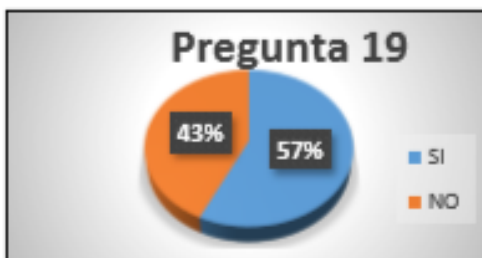
OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	2	14
NO	12	86
N/A	0	0
TOTAL	14	100

Pregunta 18



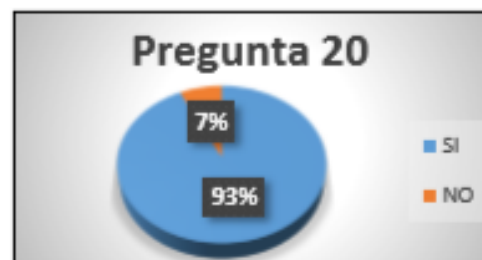
OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	8	57
NO	6	43
N/A	0	0
TOTAL	14	100

Pregunta 19



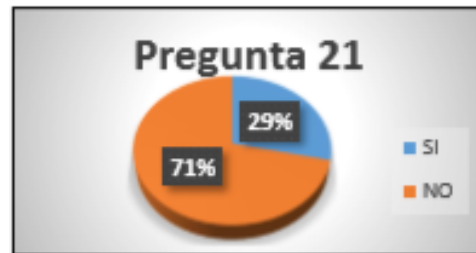
OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	13	93
NO	1	7
N/A	0	0
TOTAL	14	100

Pregunta 20



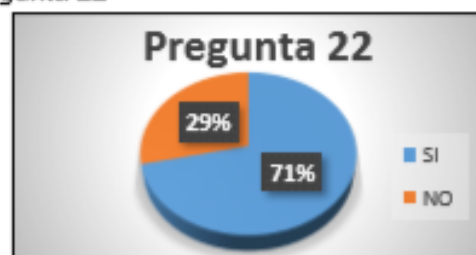
Pregunta 21

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	4	29
NO	10	71
N/A	0	0
TOTAL	14	100



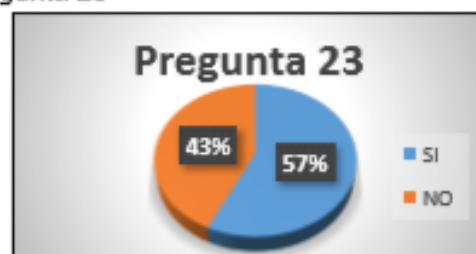
Pregunta 22

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	10	71
NO	4	29
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 23

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	8	57
NO	6	43
N/A	0	
TOTAL	14	100



Pregunta 24

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	12	86
NO	2	14
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 25

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	4	29
NO	10	71
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 26

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	4	29
NO	10	71
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 27

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	2	14
NO	12	86
N/A	0	0
TOTAL	14	100



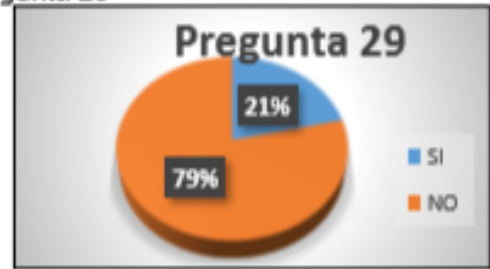
Pregunta 28

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	14	100
NO	0	0
N/A	0	0
TOTAL	14	100



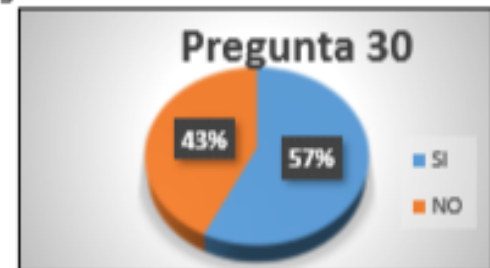
Pregunta 29

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	3	21
NO	11	79
N/A	0	0
TOTAL	14	100



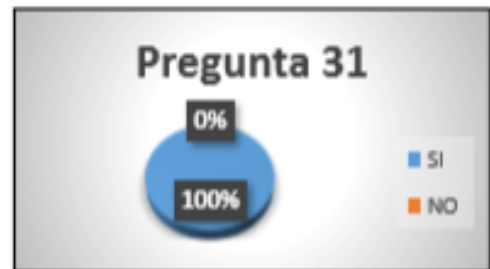
Pregunta 30

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	8	57
NO	6	43
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 31

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	14	100
NO	0	0
N/A	0	0
TOTAL	14	100



Pregunta 32

OPCIONES	FRECUENCIA	%
SI	12	86
NO	2	14
N/A	0	0
TOTAL	14	100








## Anexo E Matriz APT guardián

	<b>Anexo E</b> <b>Análisis de Puesto de Trabajo</b>	<b>FECHA:</b> 28-12-2018 <b>PAGINA:</b> 1/3
<b>1.- DATOS PERSONALES</b>		
<b>APellidos / Nombres</b> <b>TÍTULO ACADÉMICO</b> <b>DE NOMINACIÓN DEL PUESTO</b> <b>C.I.</b> <b>LUGAR DE TRABAJO ACTUAL</b> <b>HORARIO DE TRABAJO</b> <b>TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO</b>	CHICAIZA CHASI JOSE ARTURO BACHILLER GUARDIAN RESIDENTE EN CENTRALES HIDROELECTRICAS 0501024426 PARROQUIA JUAN MONTALVO Rotativo Lapso de 8 horas diarias	<b>EDAD:</b> 60 años
		
<b>2.- OBJETIVOS DEL CARGO O PUESTO DE TRABAJO</b>		
Ejecutar actividades verificación de valvulas de ingreso de agua Mantenimiento de rejillas en las compuertas de los canales de captación de agua Mantenimiento y verificación de las compuertas		
<b>3.- FUNCIONES DEL CARGO O PUESTO DE TRABAJO</b>		
Captación de agua. Conducción del agua por medio de canales. Almacenamiento de agua en tanques de presión Limpieza de los canales, cierre y apertura de compuertas para el paso de agua.		
<b>4.-PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD LABORAL</b>		
Recepción de orden de trabajo para dar mantenimiento Verificación del sitio, preparación de materiales y herramientas a utilizar, colocación de EPP's. Acceso a generadores Verificación ausencia de tensión en generadores Mantenimiento y engrasado de engranajes en compuertas de tanques. Registro de medición nivel de agua. Ejecutar actividades de enfriamiento de cojines (partes del generador) Verificación para que no haya obstrucción en canales de conducción. Organización del área, materiales y equipos. Levantamiento de reportes de trabajos realizados.		
<b>5.-UTILES HERRAMIENTAS O MAQUINA DE TRABAJO UTILIZADAS</b>		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:</b>		
Casco dieléctrico barbiquejo Gafas oscuras / claras		
<b>ROPA DE TRABAJO:</b>		
Pantalón tipo jean 100% algodón Camisa tipo jean / oxford / 100% algodón		
chompa / impermeable / poncho de agua calzado de seguridad		
<b>HERRAMIENTAS:</b>		
Escalera,		
Cinturón y faja de seguridad		
Cabo de servicio		
Herramientas menores (alicate, destornillador, llave de pico aislados)		
Señalética conos, cinta de peligro		
Machete		



Anexo G Matriz análisis por puesto guardián

		Anexo G Análisis Puesto de Trabajo		FECHA: 28-12-2018 PAGINA: 3/3 HORA:	
PUESTO DE TRABAJO: Guardián Ilumi I		LUGAR: Central hidroeléctrica			
ACTIVIDADES	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS DE SEGURIDAD	GRADO DE CUMPLIMIENTO / RESPONSABLES	FOTO
1. Recepción de orden de trabajo para dar mantenimiento 2. Verificación del rito, preparación de materiales y herramientas a utilizar, calificación de EPP's. 3. Acceso a generador. 4. Verificación ausencia de tensión en generador 5. Mantenimiento y engrase de engraneje en compoort de tanque. 6. Registro de medición nivel de agua. 7. Ejecutar actividad de enfriamiento de cajón (partir del generador). 8. Ejecutar actividad de enfriamiento de cajón (partir del generador). 9. Verificación para que no haya abstrucción en conolos de conducción. 10. Organización del área, material y equipar. 11. Levantamiento de repartir de trabajar realizado.	<p><b>Riesgos:</b></p> Expansión a rodna ionizante, UV, infrarrojo. Expansión a ruido Expansión a vibración. Expansión a temperatura extremar bajar. Expansión a iluminación deficiente. Expansión a ventilación deficiente. <p><b>Medidas:</b></p> Caídas de porznan al mismo nivel. Caídas por manipulación de objetos. Galpas a chaquer contra objetos inmoviles. Galpas - cartos - punzamiento Proyección de partículas - objetos Ahogamiento. Expansión herramienta de fectuar. <b>Quemarse:</b> Expansión a humar de volcicular <b>Biológicos:</b> Expansión a agotar biológico. <b>Ergonómicos:</b> Levantamiento de porar. <b>Psicociales:</b> Desarraga familiar. Ausencia de pasar en el trabajo. Jornada de trabajo extorsiva. Nivel de resparabilidad alta	1) Inicio de la jornada realizar calistenia. 2) Uso de EPP's, y rpa de trabajo en el Trabajo. 3) Charlar de Seguridad y Salud en el Trabajo. 4) Delimitar el área de trabajo. 5) Lavado de manar antes de ingerir alimentos. 6) Levantar porznan a 23 kg, hacerlo entre dar porznan.	1) Trabajador. 2) Jefe de Grupa 3) Jefe Inmediata 3) 4) Seguridad Industrial. 3) Servicio Médica.	 	

Anexo H Matriz APT operador

		<b>Anexo H</b> <b>Análisis de Puesto de Trabajo</b>		FECHA: 28-12-2018 PAGINA: 1/3	
1.- DATOS PERSONALES					
NOMBRES / NOMBRES		Leon Reinoso Edwin Nicolas			
TITULO ACADÉMICO					
DENOMINACIÓN DEL PUESTO		OPERADOR DE CENTRAL ELECTRICA			
C.I.		0603320085			
LUGAR DE TRABAJO ACTUAL		CENTRALES HIDROELECTRICAS			
HORARIO DE TRABAJO		Rotativo			
TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO		Lapso de 8 horas diarias		EDAD: 32 años	
 <pre>                 graph TD                 A[UBICACION DE LA EMPRESA] --&gt; B[DIRECCION DE GENERACION]                 B --&gt; C[CENTRAL]                 B --&gt; D[ILLUCHI I]                 C --&gt; E[OPERADOR]                 D --&gt; E                 F[GRUPO] --&gt; C                 G[Mto DT] --&gt; D                 H[CARGO] --&gt; E             </pre>					
<b>2.- OBJETIVOS DEL CARGO O PUESTO DE TRABAJO</b>					
Ejecutar actividades verificación de datos en tablero					
Mantenimiento de generadores					
<b>3.- FUNCIONES DEL CARGO O PUESTO DE TRABAJO</b>					
Operación de las unidades de generación eléctrica.					
Coordinación de la operación de las centrales con el Centro de Operaciones de la empresa.					
Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico					
Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos y sistema eléctrico.					
<b>4.-PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD LABORAL</b>					
Recepción de orden de trabajo.					
Verificación del sitio, preparación de materiales y herramientas a utilizar, colocación de EPP's.					
Verificación de que el equipo de protección personal se encuentre en buenas condiciones					
Revisión en tableros para la toma de lecturas de generación en potencia.					
Ejecución de la tarea designada ( mito en transformadores, mito de generadores).					
Regulación de voltaje en las centrales.					
Medición de potencia de generadores					
Registro de datos en la base de generación.					
<b>5.-UTILES HERRAMIENTAS O MAQUINA DE TRABAJO UTILIZADAS</b>					
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:</b>					
Casco dieléctrico barbiquejo					
Gafas oscuras / claras					
Gauantes dieléctricos					
<b>ROPA DE TRABAJO:</b>					
Pantalón tipo jean 100% algodón			chompa / impermeable / poncho de agua		
Camisa tipo jean / oxford / 100% algodón			ropa de trabajo térmica calzado dieléctrico.		
<b>HERRAMIENTAS:</b>					
Escalera,			Perigas		
Cinturón y faja de seguridad			Comelones		
Cabo de servicio			Teclas		
Herramientas menores (alcate, destornillador, llave de pico aislados)			Comprobadores de corriente de media tensión		
Puesta a tierra			Señalética conos, cinta de peligro		
Machete					

## Anexo I Matriz factor de riesgo operador

		<b>Anexo I</b> <b>Matriz de identificación de Riesgos</b>										FECHA: 28-12-2018 ÁREA: Operativa PÁGINA: 20	
PUESTO: Operador			NOMBRE: LEON REINOSO EDWIN NICOLAS										
TIPOS DE RIESGOS	No.	FACTORES DE RIESGOS	ACTIVIDADES PROCESOS RELACIONADOS AL FLUJO DE TRABAJO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
				D	M	A	LD	D	CD				
FÍSICOS	1	Caidas de personas a diferentes niveles	x	x	x	x	x					R. MODERADO	
	2	Caidas de personas al mismo nivel	x	x	x							R. TOLERABLE	
	4	Golpes o choques contra objetos inmóviles	x	x	x							R. TRIVIAL	
	5	Golpes o choques por objetos móviles	x	x	x							R. TOLERABLE	
	6	Golpes - correa - puntalientos	x	x	x							R. TRIVIAL	
	7	Proyección de partículas - objetos	x	x	x							R. TRIVIAL	
	8	Atragamiento por maquinaria	x	x	x							R. MODERADO	
	9	Aplastamiento	x	x	x							R. TRIVIAL	
	10	Atropello o golpe con vehículo	x	x	x								
	11	Golpes contra herramientas manuales	x	x	x							R. MODERADO	
	12	Caida de objetos en manipulación	x	x	x							R. TOLERABLE	
	13	Exposición máquinas - equipos defectuosos	x	x	x							R. MODERADO	
	FÍSICOS	14	Exposición a radiación ionizante, UV, infrarrojos	x	x	x							R. TRIVIAL
15		Exposición a ruido	x	x	x							R. MODERADO	
16		Exposición a vibraciones	x	x	x							R. TRIVIAL	
17		Exposición a temperaturas extremas bajas	x	x	x							R. TOLERABLE	
18		Exposición a iluminación deficiente	x	x	x							R. TOLERABLE	
19		Exposición a ventilación deficiente	x	x	x							R. TRIVIAL	
QUÍMICOS	20	Exposición a grasa y aceites dieléctrico	x	x	x							R. TOLERABLE	
	21	Exposición a aerosoles (líquido contactos)	x	x	x							R. TRIVIAL	
BIOLÓGICOS	22	Exposición gases de combustión interna motores (CO <sub>2</sub> y CO)	x	x	x							R. TRIVIAL	
	23	Presencia de vectores (roedores e insectos)	x	x	x							R. TRIVIAL	
ERGONOMÍCOS	24	Posturas inadecuadas para la realización de la actividad	x	x	x							R. TRIVIAL	
	25	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs		x								R. MODERADO	
	27	Levantamiento y transporte manual de carga	x	x	x							R. TRIVIAL	
PSICOSOCIALES	28	Falta de pausa en el trabajo	x	x	x							R. TRIVIAL	
	29	Desarrollo familiar	x	x	x							R. MODERADO	
	31	Jornadas de trabajo excesivas	x	x	x							R. TOLERABLE	
	32	Minuciosidad de la tarea	x	x	x							R. TRIVIAL	
	33	Nivel de responsabilidad alto	x	x	x							R. TRIVIAL	
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO													
PUESTO DE TRABAJO													
	SI	SI	SI	SI	SI								



FIRMAS:

TRABAJADOR:  
Sr. Leon Nicolas  
Operador

ELABORADO POR:  
Ing. Andrés Guzmán  
PROFESIONAL 2  
SEGURIDAD INDUSTRIAL

REVISADO POR:  
Ing. Germán Claudio G.  
Jefe de SEGURIDAD INDUSTRIAL

Anexo J Matriz análisis por puesto operador

		Anexo J Análisis Puesto de Trabajo		FECHA: 28-12-2018 PAGINA: 3/4 HORA:	
PUESTO DE TRABAJO: Operador de central eléctrica		LUGAR: Central hidroeléctrica			
TAREA ANALIZADA: Operativo		RIESGOS		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
ACTIVIDAD	TAREAS	RIESGOS		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
N°		RIESGOS		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
1	<p>Mantenimiento de redes de distribución de media y baja tensión</p> <p>1. Recepción de orden de trabajo.                      2. Verificación del rito, preparación de material y herramienta a utilizar, colocación de EPP's.                      3. Verificación de que el equipo de protección personal se encuentre en buen estado.                      4. Revisión en tablero para la toma de lectura de generación en potencia.                      5. Ejecución de la tarea designada (mida en transformadores, mda de generadores).                      6. Requisición de voltaje en la central.                      7. Medición de potencia de generadores.                      8. Requisición de datos en la base de generación.</p>	<p><b>Físicos:</b> Radiación natural, UV, infrarrojo, Ruido. Vibraciones. Temperaturas extremas bajas. Iluminación deficiente. Ventilación deficiente</p> <p><b>Mecánicos:</b> Caídas de personas a diferentes niveles. Caídas de porrazos al mismo nivel. Caídas por manipulación de objetos. Galpas o choques contra objetos inmóviles. Galpas o choques por objetos móviles. Galpas - cortar - punzamientos. Proyección de partículas - objetos. Atrapamiento por maquinaria. Aplastamiento. Atrapamiento galpas con vehicular. Galpas contra herramientas manuales. Exposición a máquinas - equipar defectuosos.</p> <p><b>Químicos:</b> Exposición a gases y aceites dieléctricos. Exposición a aerosoles (limpia contactos). Exposición a gases de combustión interna motor (CO2 y CO). <b>Biológicos:</b> Presencia de vectores (roedores e insectos)</p> <p><b>Ergonómicos:</b> Posturas inadecuadas para la realización de la actividad. Una inadecuado de posturas de virtualización PVD. Levantamiento y transporte manual de carga. <b>Psicosociales:</b> Ausencia de pausas en el trabajo. Desarraigo familiar. Jamsador de trabajo excesiva.</p>	<p>1) Al inicio de la jornada realizar calistenia.                      2) Uso de EPP's, y ropa de trabajo                      3) Charlar de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      4) Delimitar el área de trabajo.                      5) Comunicación con el cliente antes del ingreso para que vigile a la par, a indique de la existencia de la presencia de algún otro peligro.                      6) Lavado de manos antes de ingerir alimentos.                      7) Levantar pesos hasta 23 kg., de superarla repartir el peso a base de la entre dar porrazos.</p>	<p>GRADO DE CUMPLIMIENTO RESPONSABLE</p> <p>5</p>	<p>FOTO</p> 







Anexo M Matriz por puesto de trabajo

PRONTO		OPERATIVO		PUESTO DE TRABAJO:		Código:	
Empresa/Provincia:	EMPRESA ELECTRICA PROVINCIA COTACACHI S.A.	Inicial:		No. de Asesorado:	1	Obj.No.	7/1/2011
RUC:	2058237881	DIRECCIÓN: Dirección de Personal, Oficina de Ordenamiento de Personal, J.1. DEPE		Fecha anterior:		Fecha actual:	
Responsable Legal:	Ing. José Alberto Sosa	Responsable actual:		ING. ANDRÉS QUERERO PROFESIONALIZADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Cédula:		Edificio/Corre:					
Educa:		Educa:					
FACTORES DE RIESGO		ACTIVIDADES		PROBABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO	
ITEM	TIPO DE RIESGO	ACTIVIDADES	A	B	C	D	E
1	FÍSICO	Exposición al ruido	X				
2	FÍSICO	Exposición a temperaturas bajas/alta	X				
3	FÍSICO	Exposición a vibraciones	X				
4	FÍSICO	Exposición a la humedad	X				
5	MECÁNICO	Uso de herramientas manuales	X				
6	MECÁNICO	Cargas manuales	X				
7	MECÁNICO	Manipulación	X				
8	MECÁNICO	Trabajo con herramientas	X				
9	MECÁNICO	Uso de herramientas manuales	X				
10	MECÁNICO	Trabajo con herramientas	X				
11	MECÁNICO	Uso de herramientas manuales	X				
12	QUÍMICO	Exposición a gases	X				
13	ERGONÓMICO	Trabajo prolongado	X				
14	ERGONÓMICO	Postura inadecuada	X				
15	ERGONÓMICO	Trabajo prolongado	X				
16	ERGONÓMICO	Trabajo prolongado	X				
17	PSICOSOCIAL	Trabajo prolongado	X				
18	PSICOSOCIAL	Trabajo prolongado	X				
19	PSICOSOCIAL	Trabajo prolongado	X				
20	PSICOSOCIAL	Trabajo prolongado	X				
21	BIOLOGICO	Exposición a plagas	X				
22	ACCIDENTES	Exposición a accidentes	X				
23	ACCIDENTES	Exposición a accidentes	X				
Factor de Riesgo		Actividad		Probabilidad		Estimación de Riesgo	
1		Exposición a gases		Baja		Baja	
2		Exposición a temperaturas bajas/alta		Baja		Baja	
3		Exposición a vibraciones		Baja		Baja	
4		Exposición a la humedad		Baja		Baja	
5		Uso de herramientas manuales		Baja		Baja	
6		Cargas manuales		Baja		Baja	
7		Manipulación		Baja		Baja	
8		Trabajo con herramientas		Baja		Baja	
9		Uso de herramientas manuales		Baja		Baja	
10		Trabajo con herramientas		Baja		Baja	
11		Uso de herramientas manuales		Baja		Baja	
12		Exposición a gases		Baja		Baja	
13		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
14		Postura inadecuada		Baja		Baja	
15		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
16		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
17		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
18		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
19		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
20		Trabajo prolongado		Baja		Baja	
21		Exposición a plagas		Baja		Baja	
22		Exposición a accidentes		Baja		Baja	
23		Exposición a accidentes		Baja		Baja	

Elaborado por: [Nombre] Fecha: [Fecha] Revisado por: [Nombre] Fecha: [Fecha]

# Anexo M Matriz por puesto de trabajo

eiepcosa <i>Servicio</i>		IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS - MÉTODO INSHT										Código: Edificio: Crea	
PROCESO	ADMINISTRATIVO	EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI S.R.		PUESTO DE TRABAJO:		OPERADORES CENTRAL DE GERENCIA HIDROELECTRICA		No. de Documentos:		No. de Hojas:		Fecha actual:	
BUC:	ES180318111	DIRECCIÓN: Muro de Muro y Quijano Ochoa, Jarama, La Espe		Inicial <input type="checkbox"/>		Pérdida <input type="checkbox"/>		ING. ANDES CUELLEROS PROFESIONAL 3 Y ING. GERARDO CLAUDIO G. JEREZE		1		1	
Responsable local:	Ing. José Alberto Escobar	Responsable central:		ING. ANDES CUELLEROS PROFESIONAL 3 Y ING. GERARDO CLAUDIO G. JEREZE		ING. ANDES CUELLEROS PROFESIONAL 3 Y ING. GERARDO CLAUDIO G. JEREZE		ING. ANDES CUELLEROS PROFESIONAL 3 Y ING. GERARDO CLAUDIO G. JEREZE		1		21/03/2018	
FACTORES DE RIESGO		ACTIVIDADES		M. EXPUESTOS		PROBABILIDAD		SEVERIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO			
RIC	DESCRIPCIÓN	RIESGO	DESCRIPCIÓN	M	N	B	H	A	LB	B	EP		
1	FÍSICO	Ruido											
2	FÍSICO	Temperatura bajo ambiental											
3	FÍSICO	Humedad											
4	FÍSICO	Esfuerzo físico											
5	MECÁNICO	Caídas de objetos											
6	MECÁNICO	Caídas al mismo nivel											
7	MECÁNICO	Atropellos											
8	MECÁNICO	Atropellos											
9	MECÁNICO	Atropellos											
10	MECÁNICO	Atropellos											
11	MECÁNICO	Atropellos											
12	MECÁNICO	Atropellos											
13	MECÁNICO	Atropellos											
14	MECÁNICO	Atropellos											
15	MECÁNICO	Atropellos											
16	MECÁNICO	Atropellos											
17	MECÁNICO	Atropellos											
18	QUÍMICO	Exposición a gases											
19	QUÍMICO	Exposición a vapores											
20	QUÍMICO	Exposición a neblinas											
21	QUÍMICO	Exposición a aerosoles											
22	ERGONOMÍA	Trastornos musculoesqueléticos											
23	ERGONOMÍA	Trastornos musculoesqueléticos											
24	ERGONOMÍA	Trastornos musculoesqueléticos											
25	PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad											
26	PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad											
27	PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad											
28	PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad											
29	PSICOSOCIAL	Alta responsabilidad											
30	ACCIDENTES	Atropellos											
31	ACCIDENTES	Atropellos											

Anexo N Método de estimación de ruido

<b>CALCULO DE LA DOSIS Y NIVEL DE RIESGO</b>										
N°	Puesto analizado	L <sub>Aeq,t</sub> (i) (dB)	L <sub>Aeq,t</sub> promedio (dB)	Nivel de ruido con incertidumbre	Tiempo real de exposición (TRE)	Tiempo de exposición permitido (TEP)	Dosis	L <sub>Aeq,D</sub> (dB)	Nivel de riesgo	
1	Area 1	87,29	87,84	73,52	3	4,15	0,72	83,59	MEDIO	
2		87,96								
3		88,06		69,96						
4		87,04								
5		88,64								
1	Area 2	88,04	83,44	93,37	6	11,47	0,52	82,20	MEDIO	
2		86,70								
3		0,00		91,93						
4		0,00								
5		0,00								



**ILLUCHI II**

Metodo de estimación de riesgo

**DATOS DE DESCARGA DEL EQUIPO MEDICIONES CON BANDAS DE OCTAVA Y NIVEL ACUSTICO EQUIVALENTE**

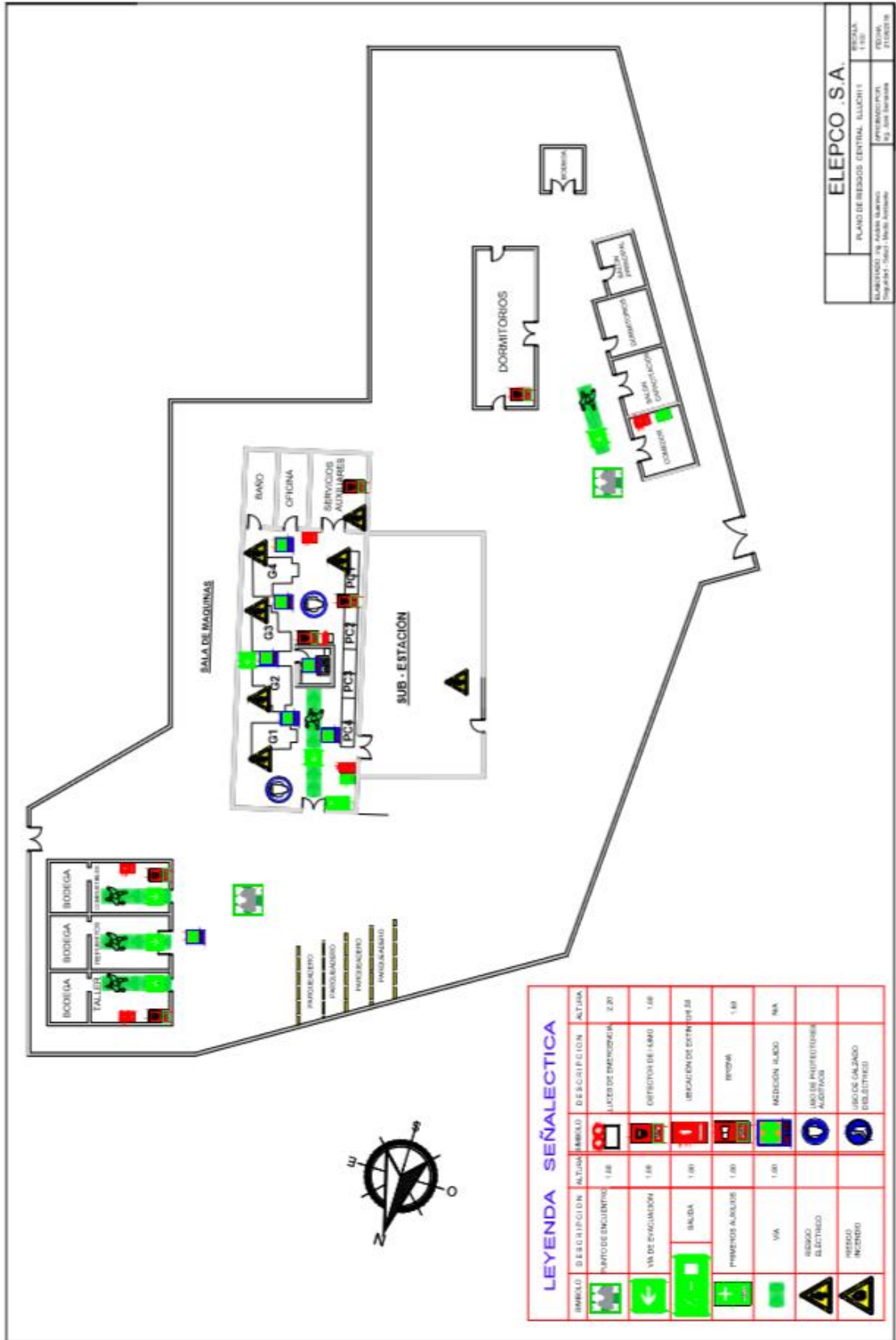
N°	O O	Puesto analizado	Bandas de octava											L	W (SPL)
			31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k				
1	M0	Area 1	76,9	55,3	70,4	72,8	78,3	75,4	73,3	82,8	52,7	85,95	85,95		
2	M0		36,4	58	76,1	79,7	78,9	77,5	76,8	66,9	72,1	85,28	85,28		
3	M0		35,6	52,3	66,9	73,5	80,3	76,8	75,3	87,2	83,8	89,92	89,92		
4	M0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00		
6	M0	Area 2	46,3	57,4	68,9	76,9	83,3	76,9	85,3	66,9	54,7	88,22	88,22		
7	M0		30,4	86,1	62,1	60,4	64,3	58,6	56,1	51,7	43,9	86,17	86,17		

**CALCULO DE LA DOSIS Y NIVEL DE RIESGO**

N°	Puesto analizado	L <sub>Aeq,t</sub> (i) (dB)	L <sub>Aeq,t</sub> promedio (dB)	DESVIACION PROMEDIO INCERTIDUMBRE	D <sup>2</sup>	PROMEDIO DE LA INCERTIDUMBRE AL CUADRADO	INCERTIDUMBRE ESTANDAR (σ)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (σ)	TOLERANCIA	Nivel de ruido con con incertidumbre	Tiempo real de exposición (T <sub>RE</sub> )	Tiempo real permitido (T <sub>EP</sub> )	Dosis	L <sub>Aeq,L</sub> (D) dB (A)	Nivel de riesgo
1		85,95		-0,26	0,0386					91,97					
2		85,28		-1,03	1,06508										
3	Area 1	89,32	86,32	3,60	12,97201	1432,83783	8,63973	17,2785	100,59	69,04	3	5,50	0,51	82,07	MEDIO
4		0,00		-86,32	7450,32012					91,95					
5		0,00		0,00	0,00000										
1		88,22		88,22	7783,23079										
2		86,17		86,17	7425,44207										
3	Area 2	0,00	83,34	0,00	0,00000	30417,9467	15,33224	24,6647	108,00	58,67	6	11,75	0,51	82,09	MEDIO
4		0,00		0,00	0,00000										
5		0,00		0,00	0,00000					91,93					



# Anexo O Mapa de ruido





**ELEPCO S.A.**  
 PLANO DE RIESGOS CENTRAL ILLUCHI  
 ESCALA: 1:100  
 ELABORADO POR: APT/ELABORADOR  
 REVISADO POR: Ing. Juan Fernando  
 FECHA: 27/05/2018

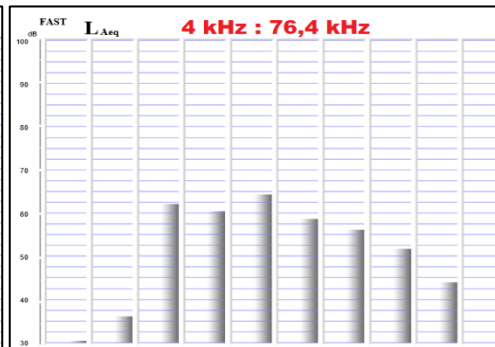
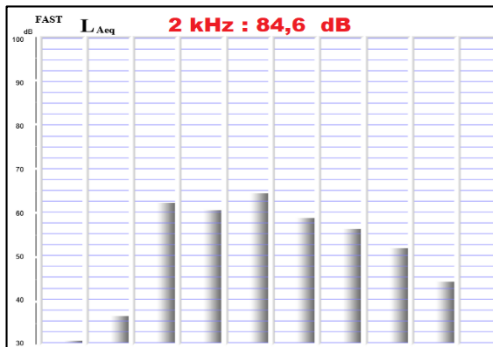
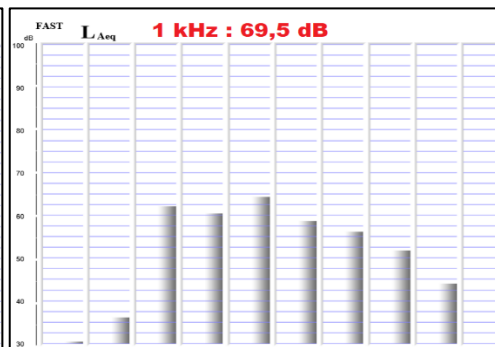
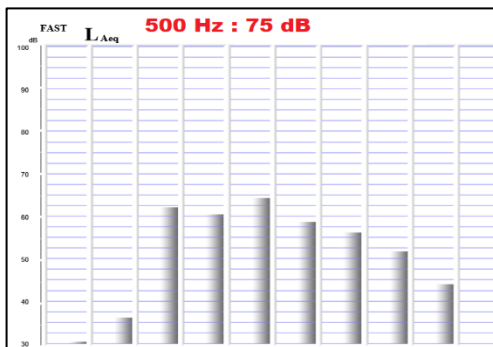
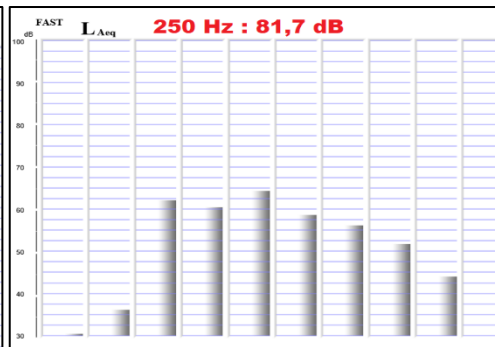
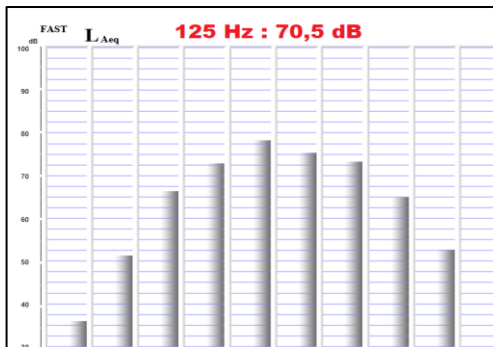
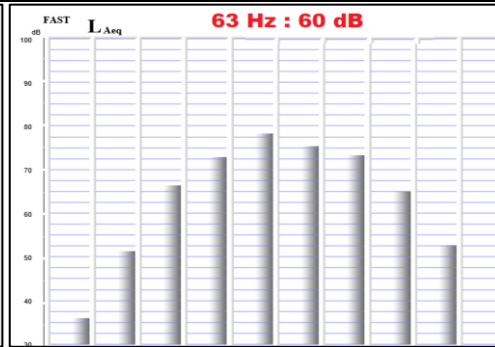
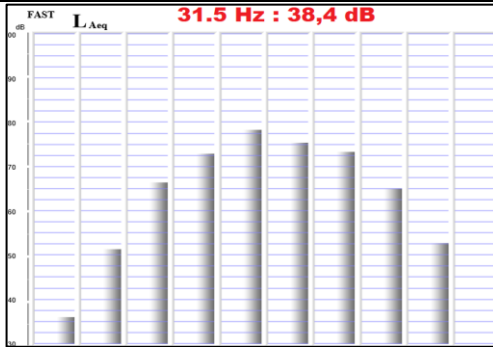


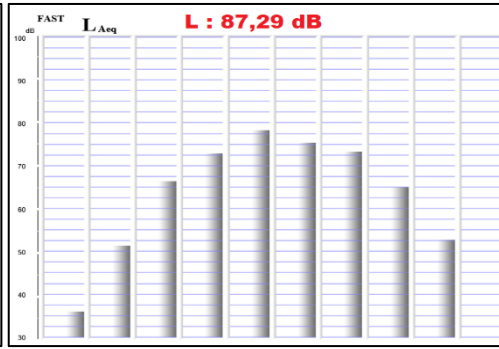
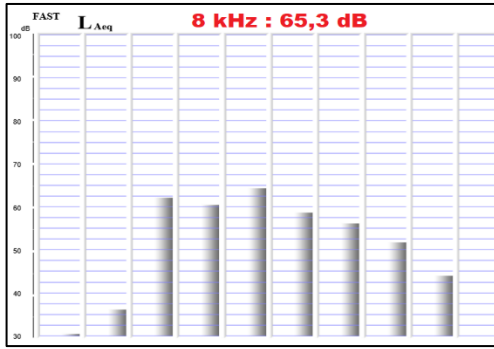
# Anexo O Mapa de ruido





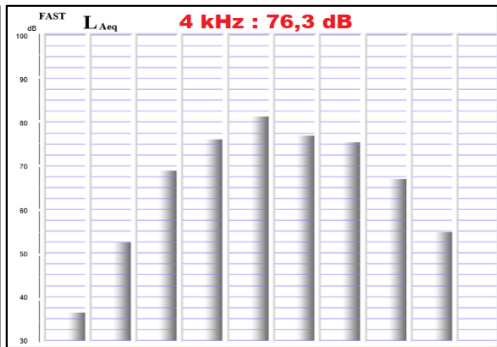
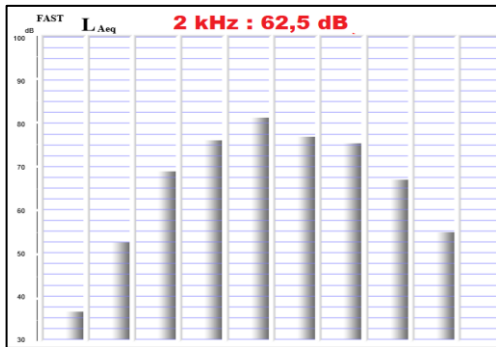
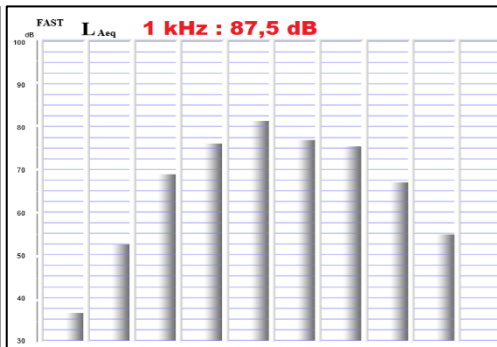
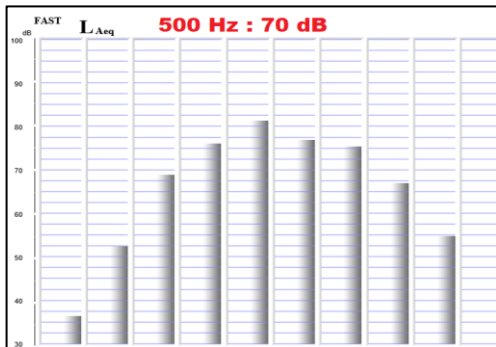
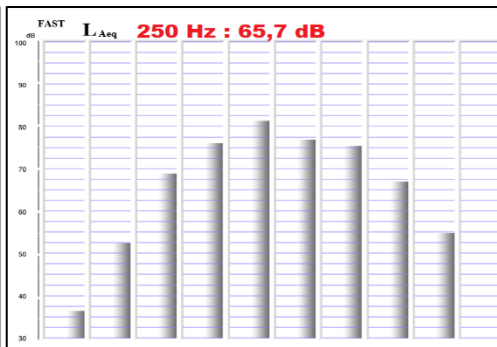
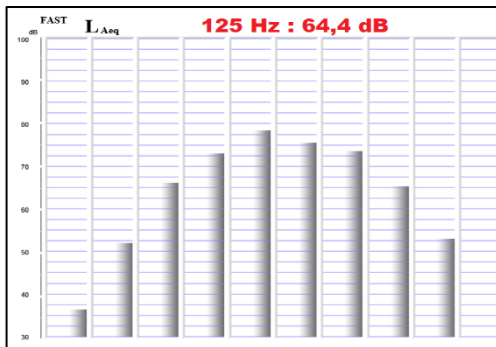
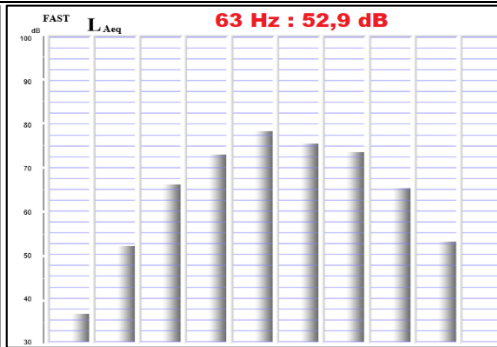
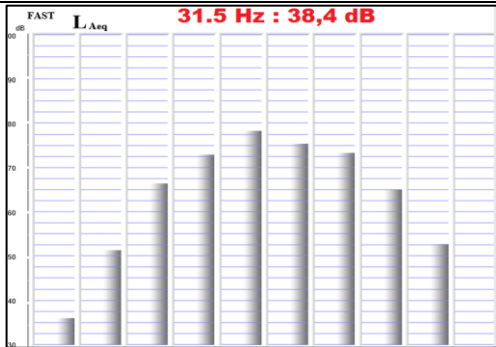
Anexo P Bandas de octavas

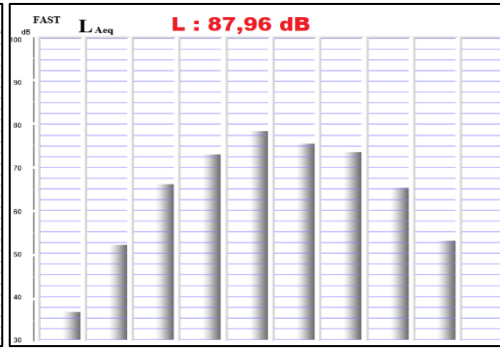
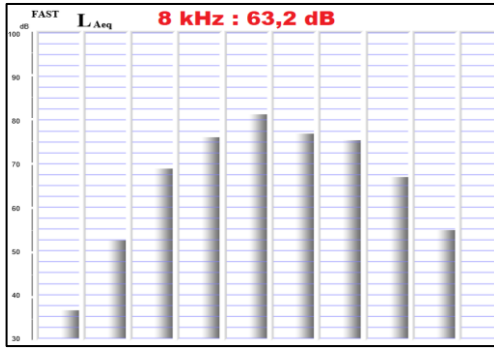
 		<b>Mediciones de dB</b>		<b>Equipo de medición:</b> Sonómetro	
<b>Central:</b> Illuchi I		<b>Puesto:</b>		Operador	
<b>MEDICIÓN 1</b>					





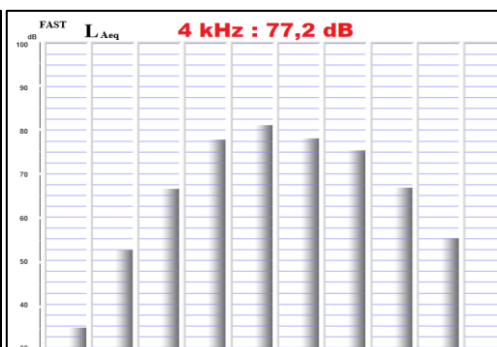
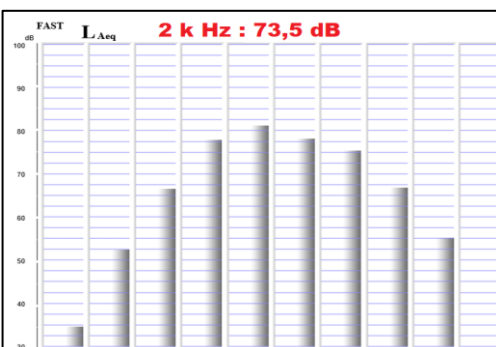
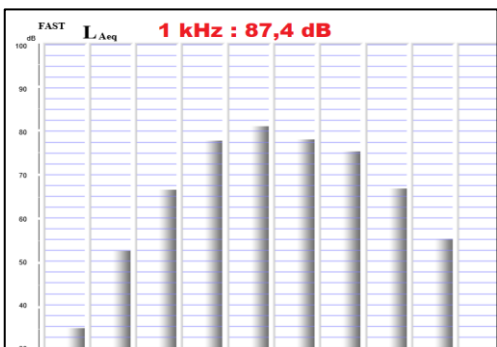
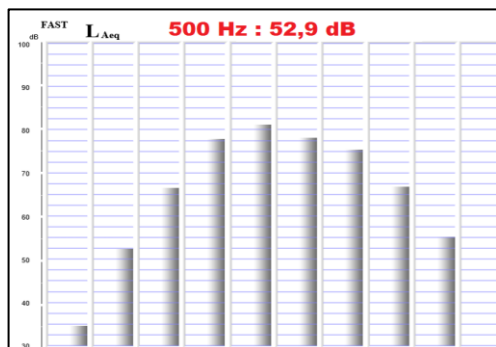
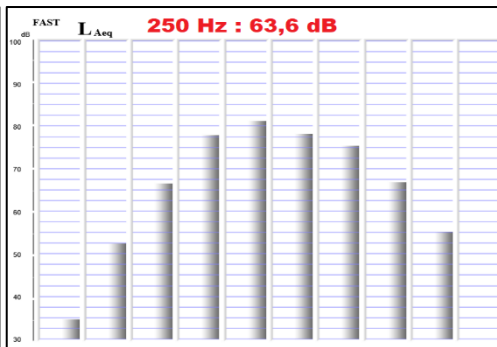
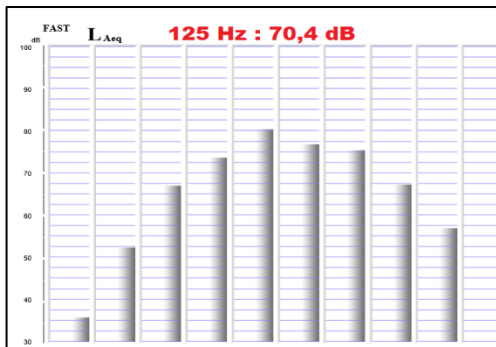
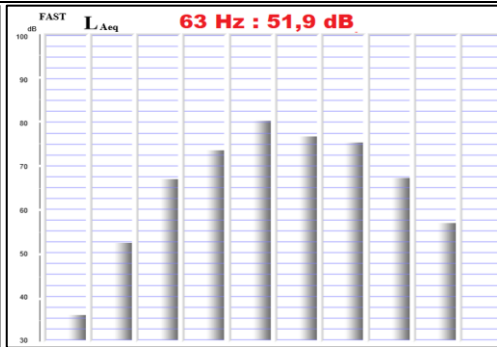
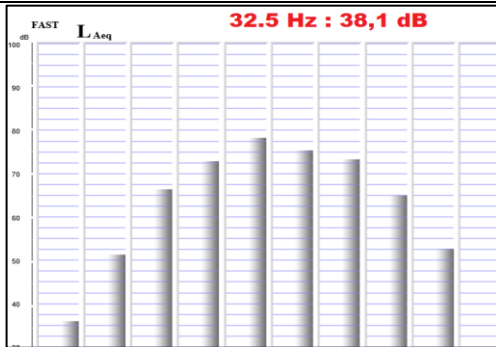


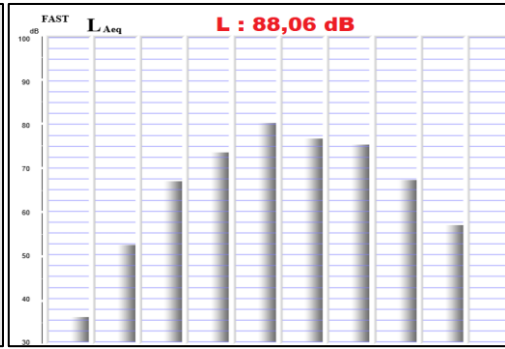
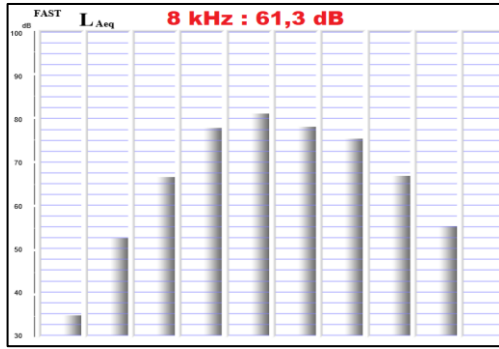
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 2</b>			





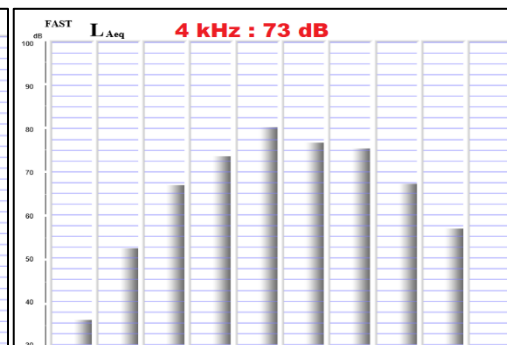
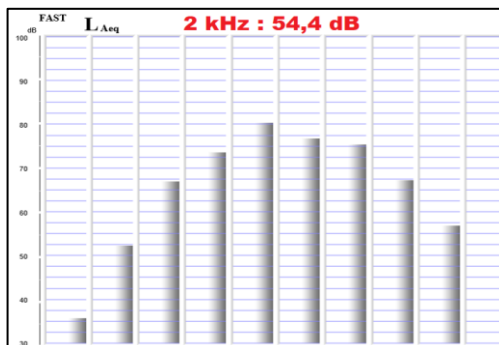
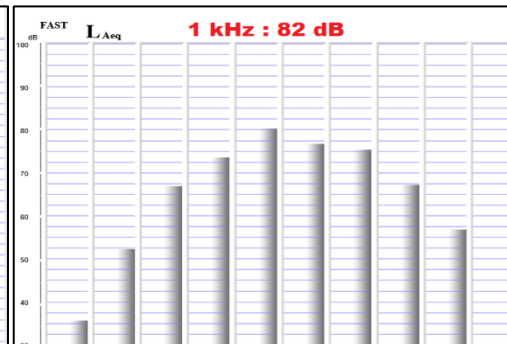
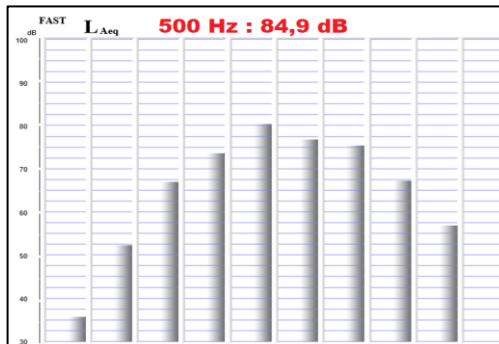
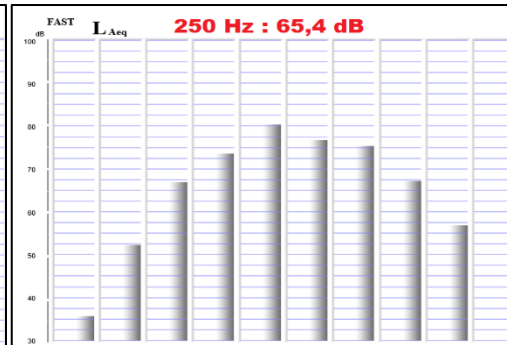
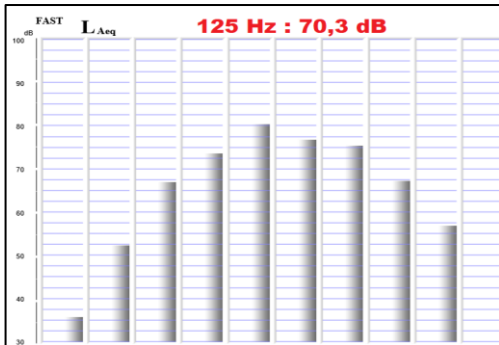
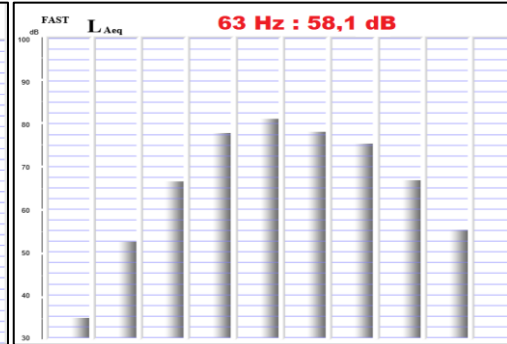
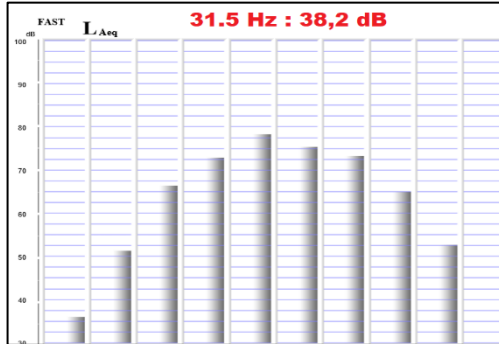


 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 3</b>			

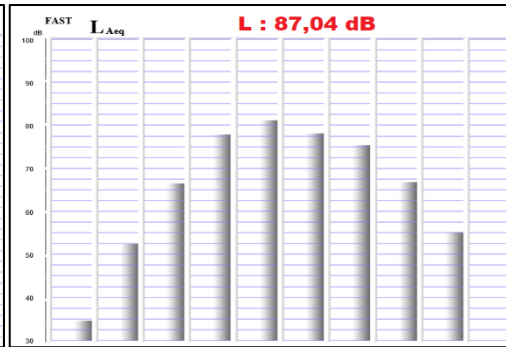
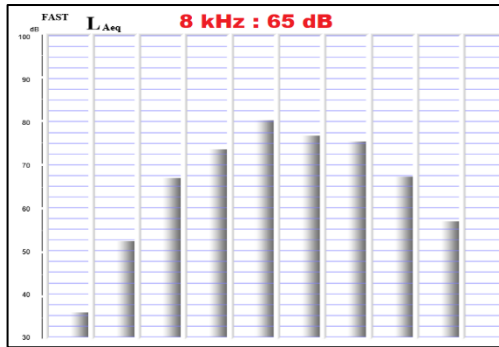






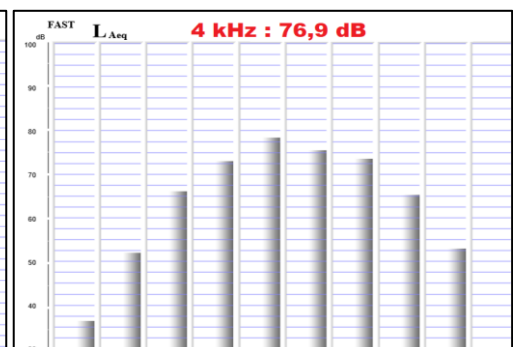
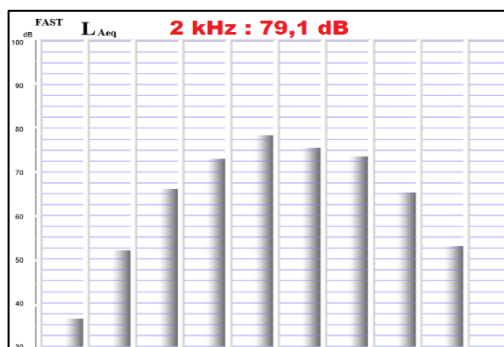
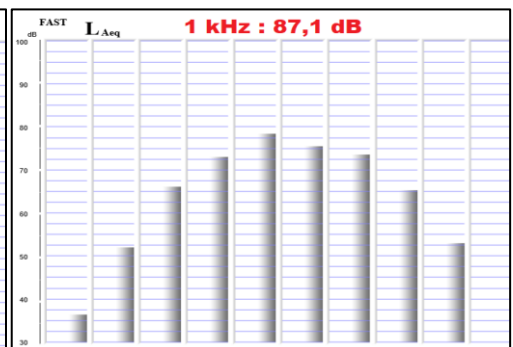
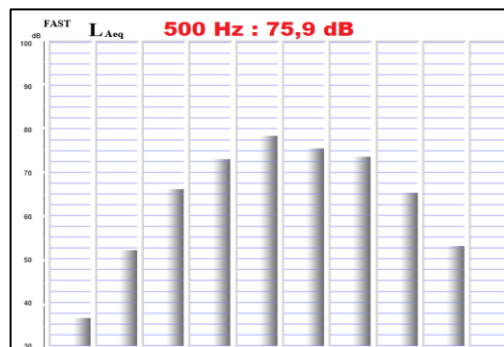
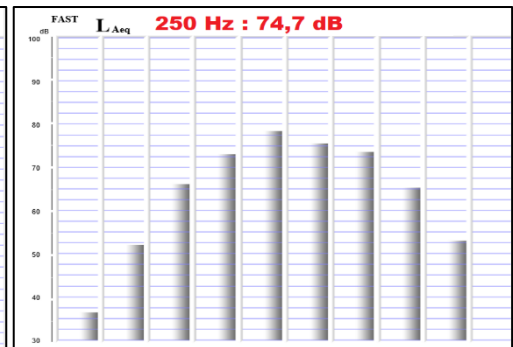
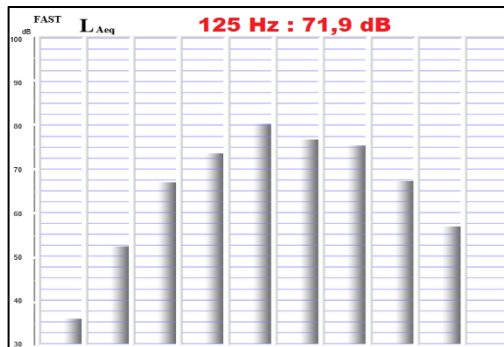
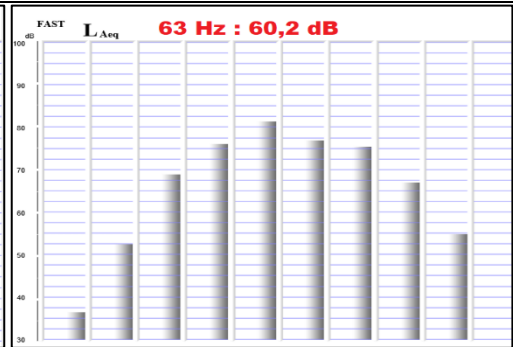
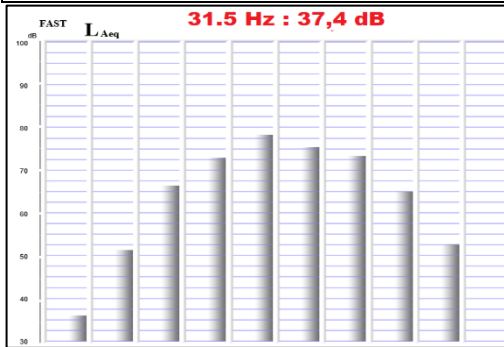
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 4</b>			

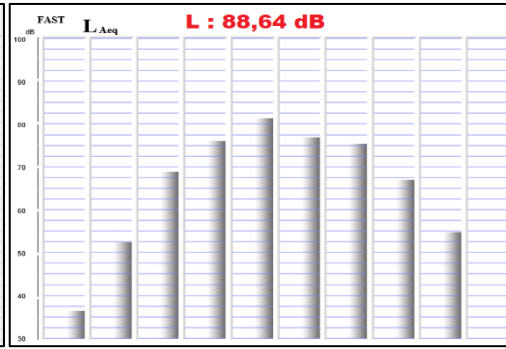
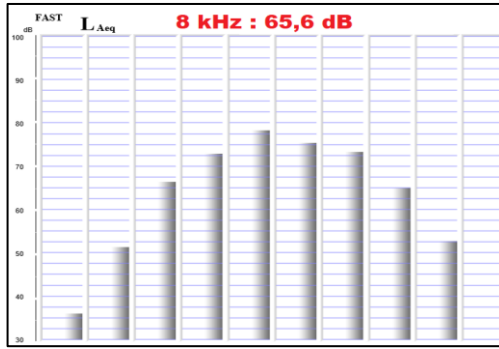






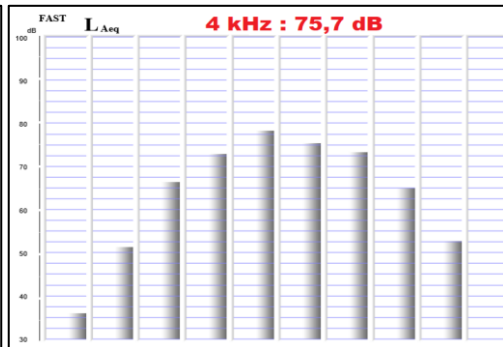
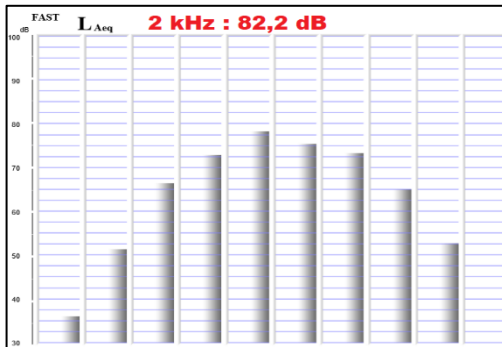
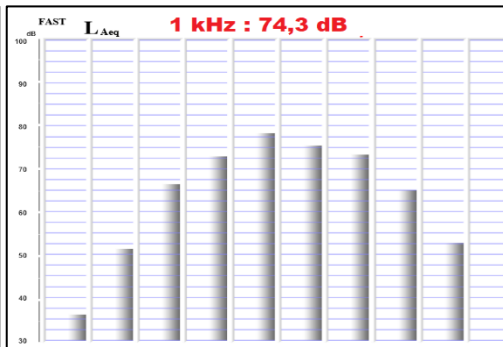
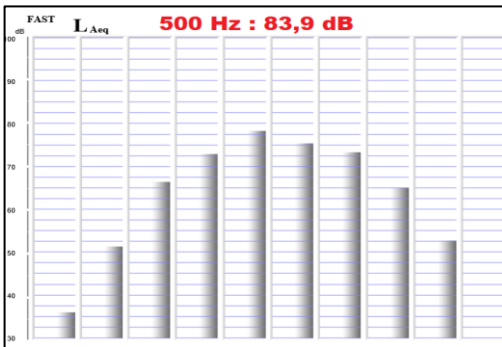
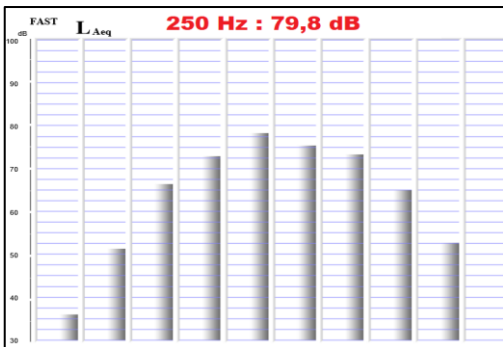
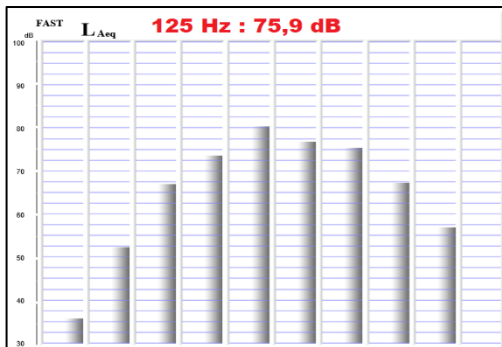
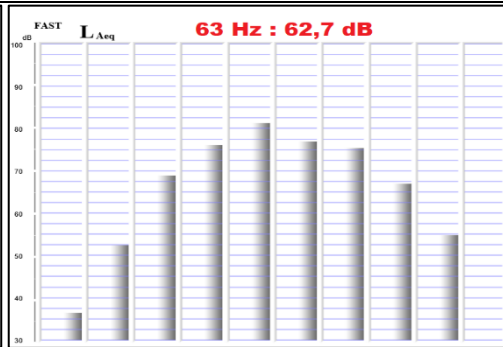
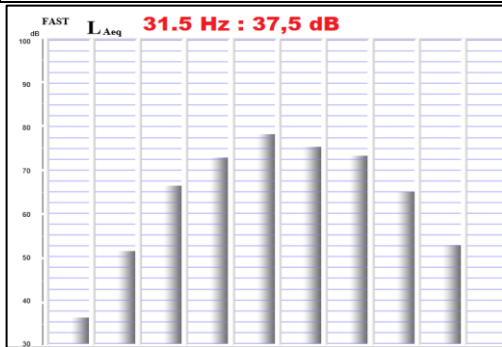


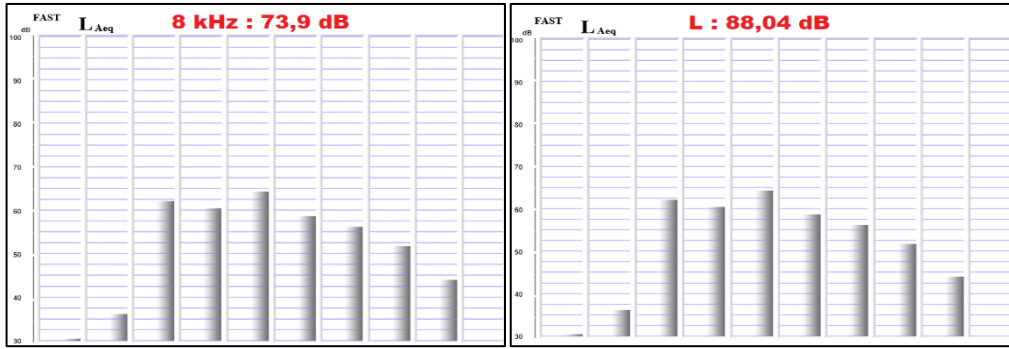
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 5</b>			





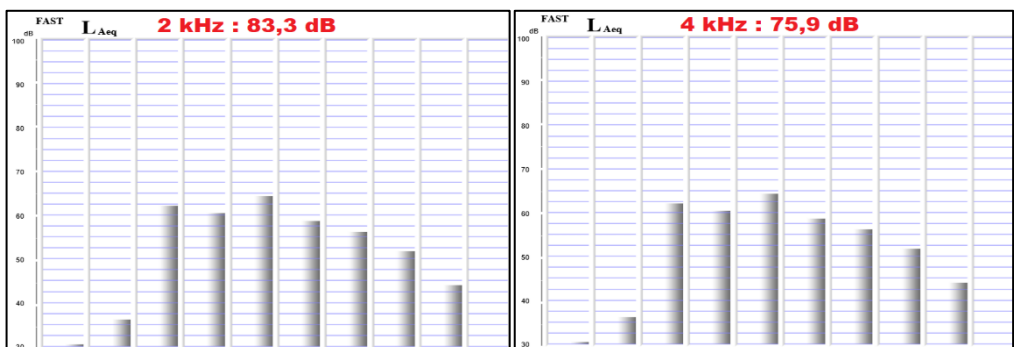
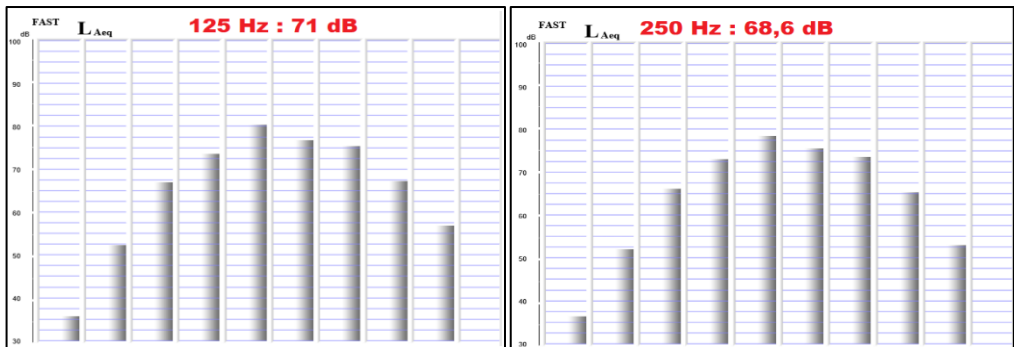
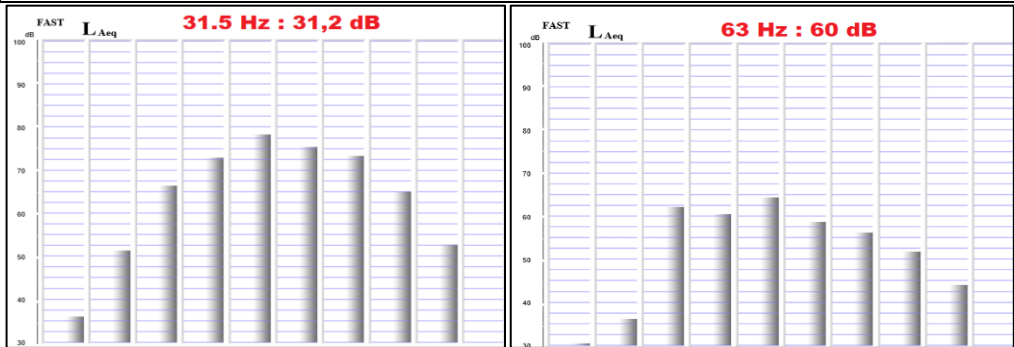


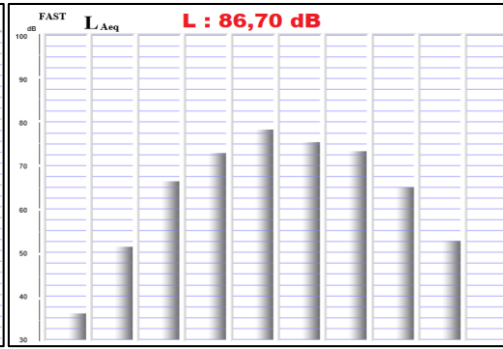
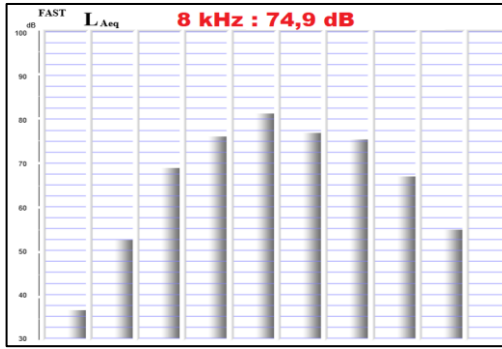
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Guardián
<b>MEDICIÓN 1</b>			





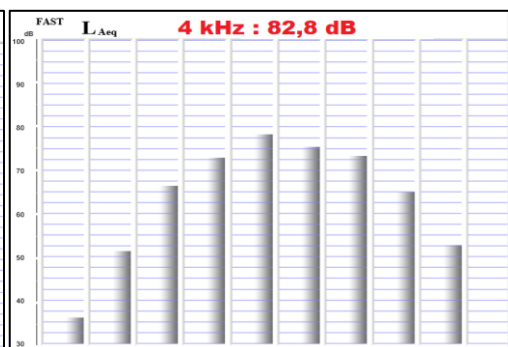
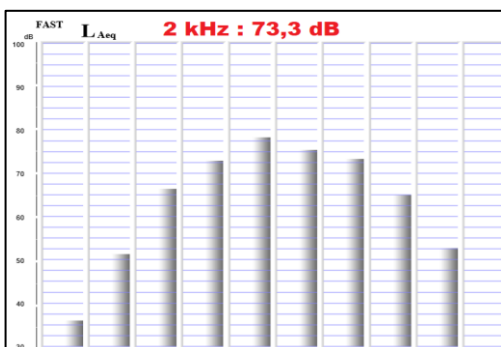
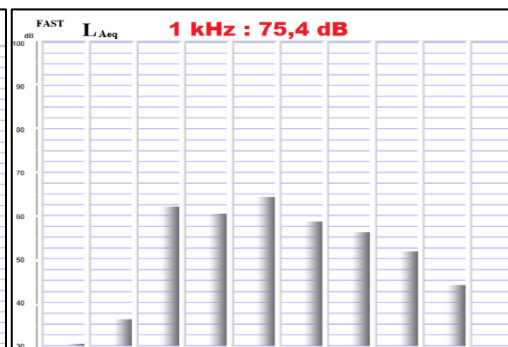
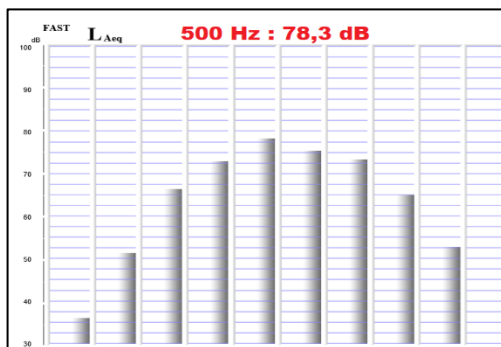
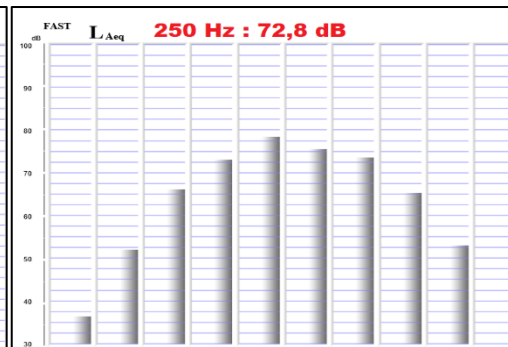
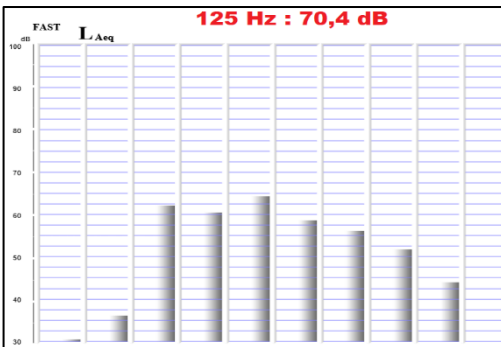
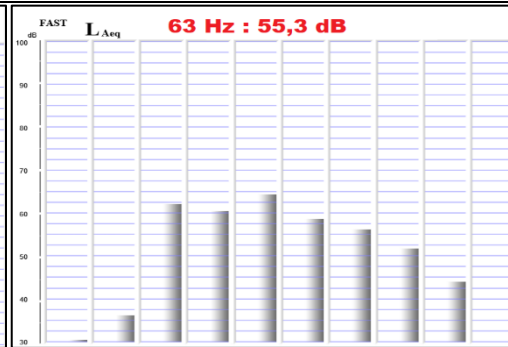
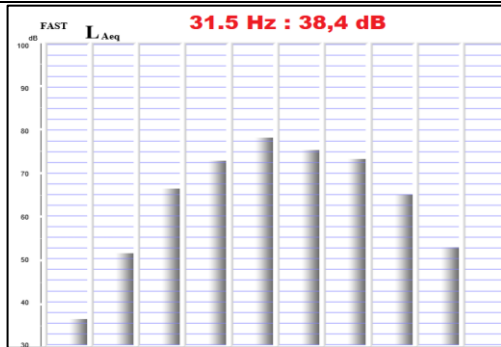


 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi I	Puesto:	Guardián
<b>MEDICIÓN 2</b>			

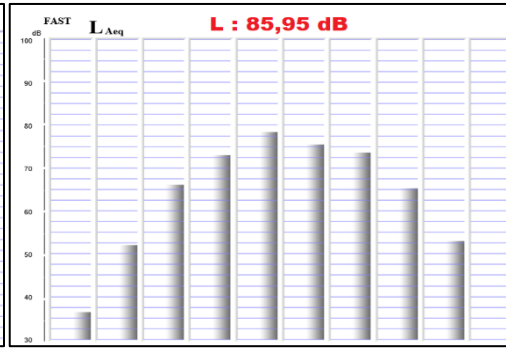
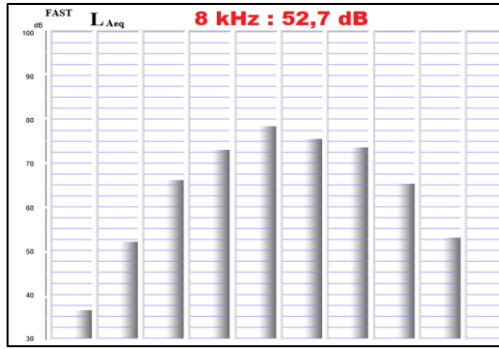






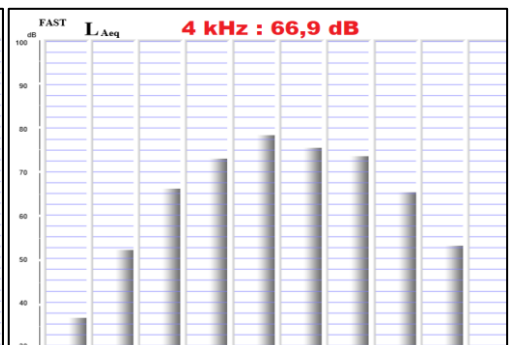
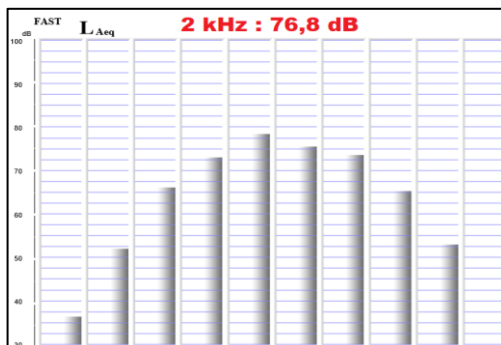
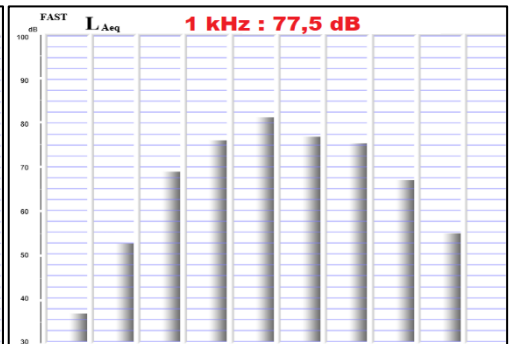
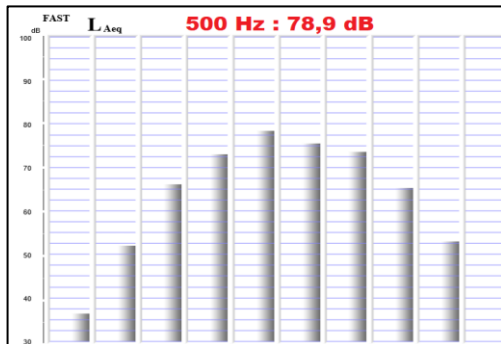
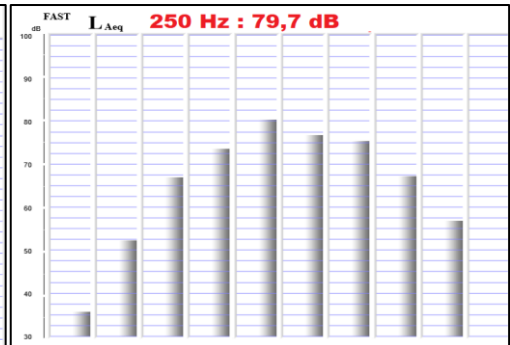
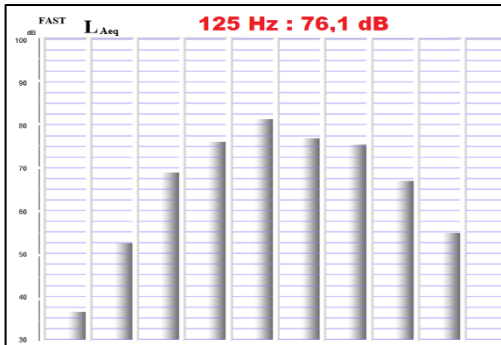
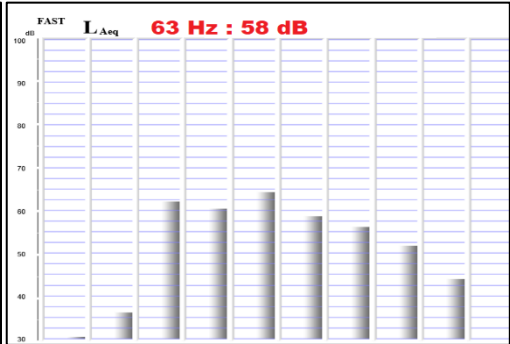
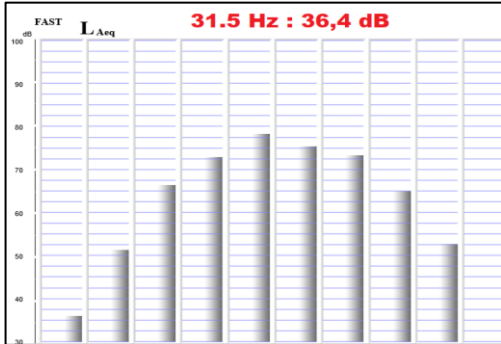
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi II	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 1</b>			

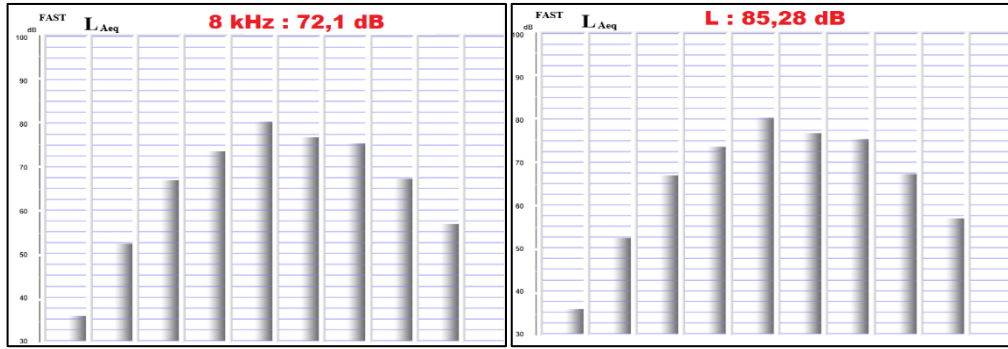






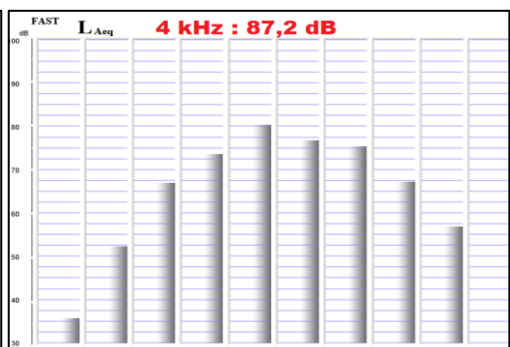
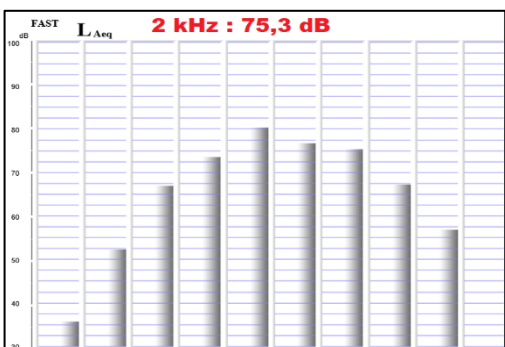
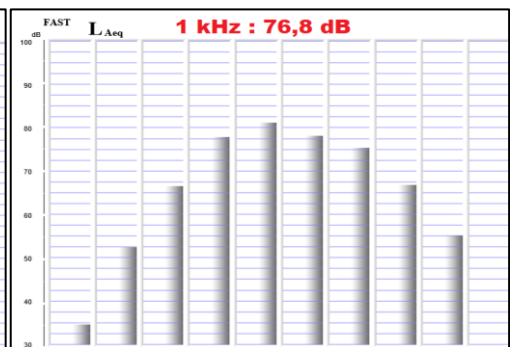
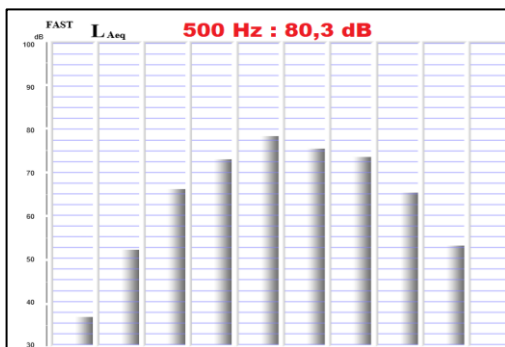
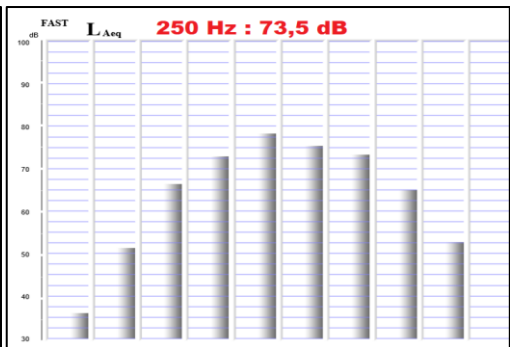
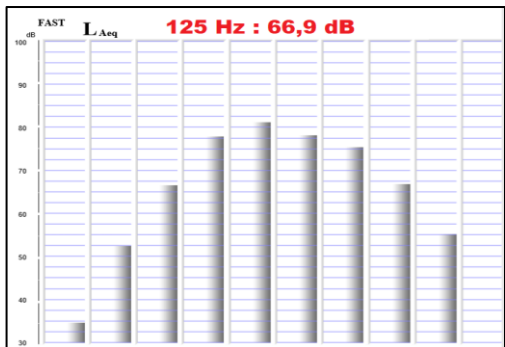
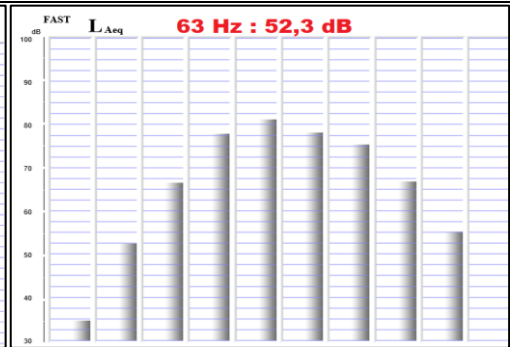
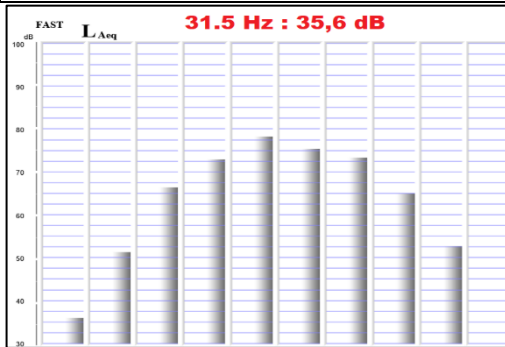


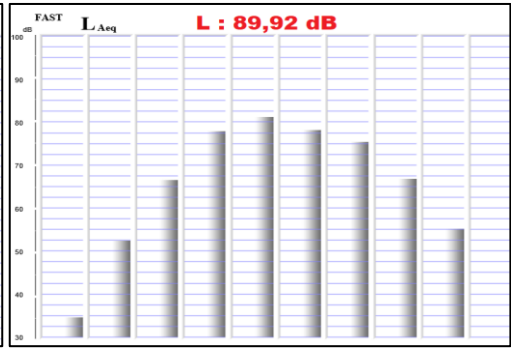
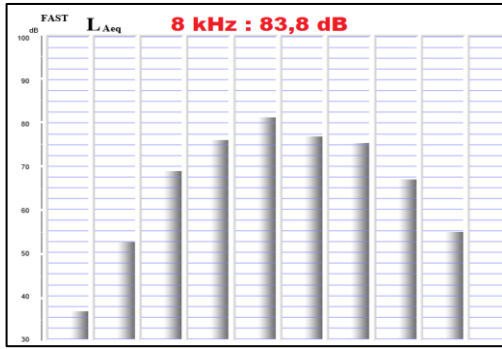
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi II	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 2</b>			





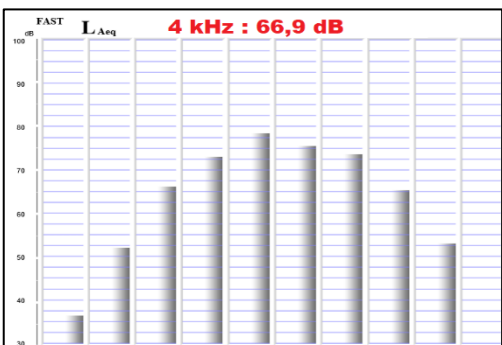
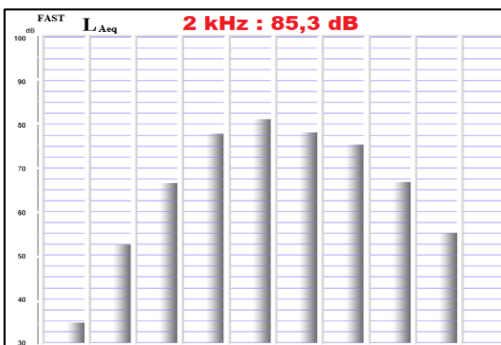
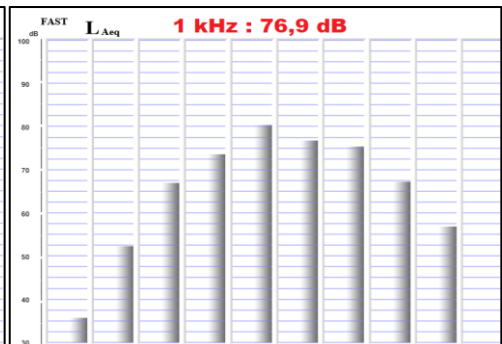
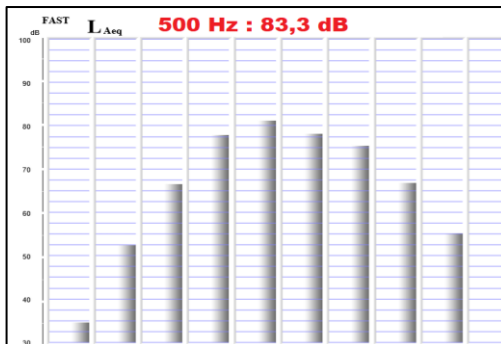
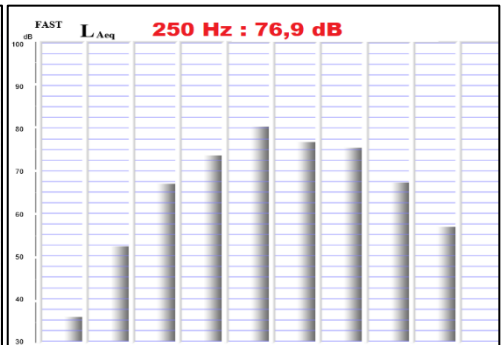
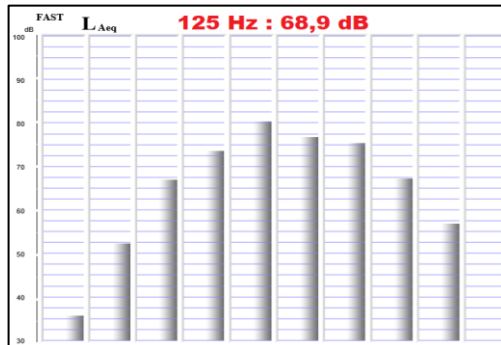
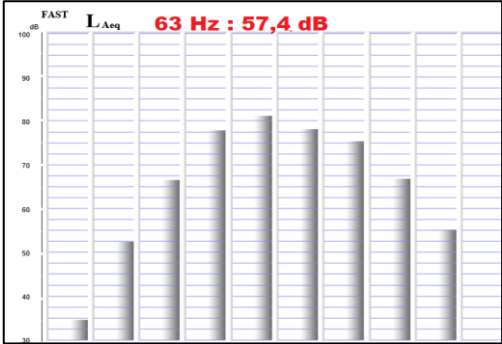
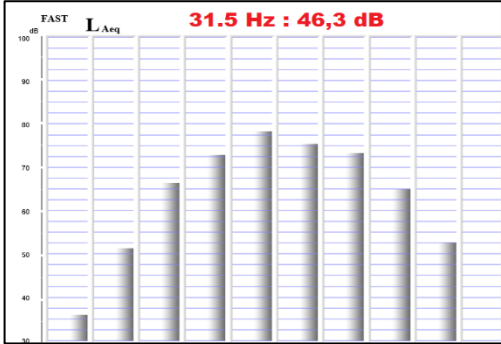


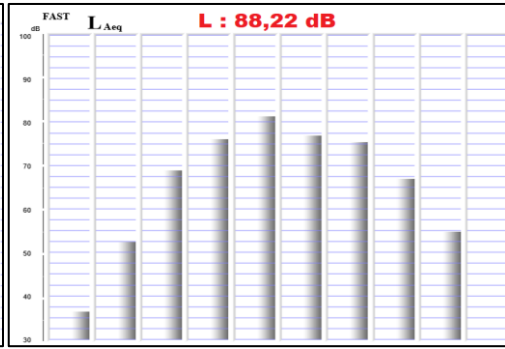
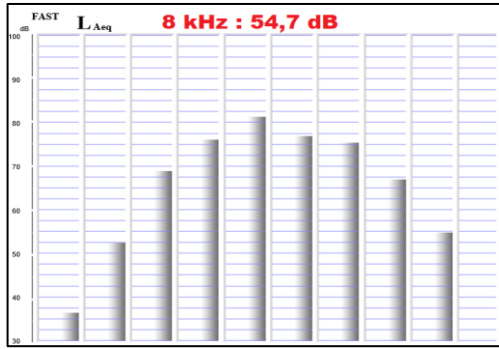
 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi II	Puesto:	Operador
<b>MEDICIÓN 3</b>			





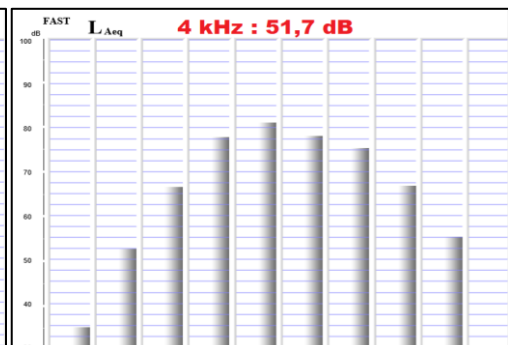
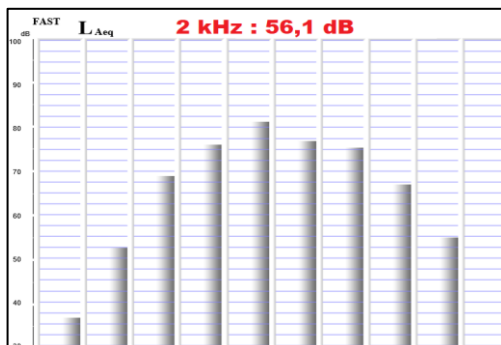
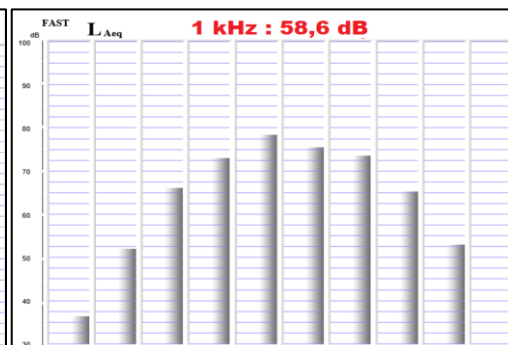
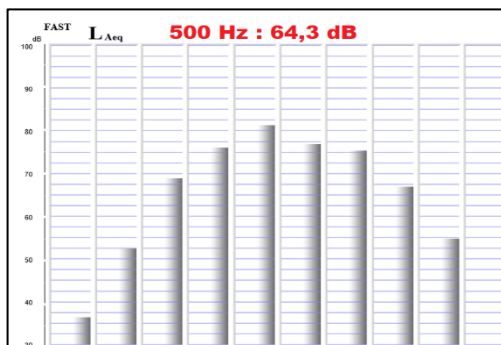
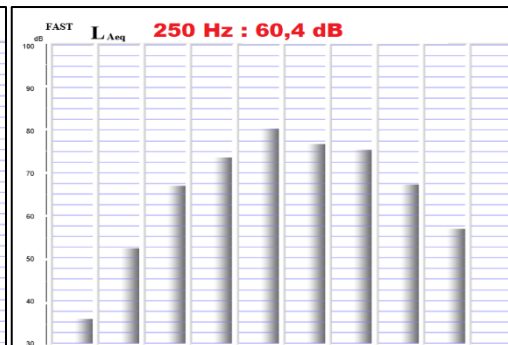
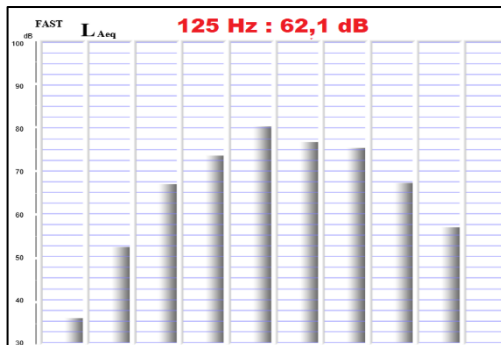
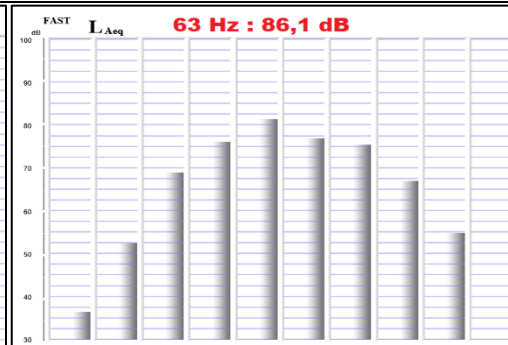
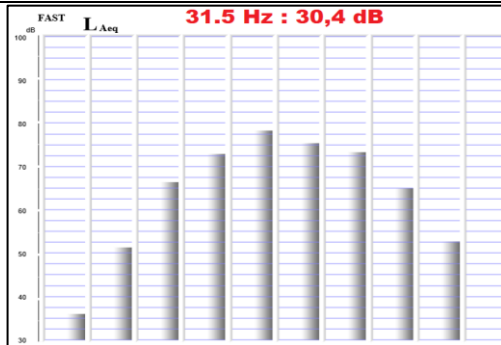


 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi II	Puesto:	Guardián
<b>MEDICIÓN 1</b>			

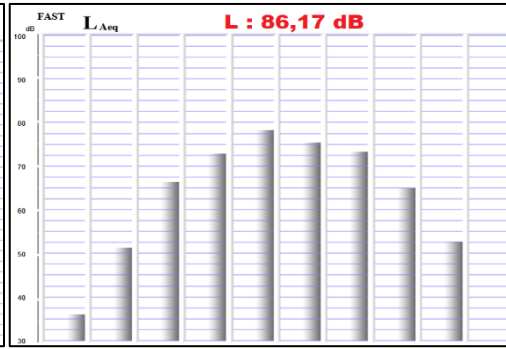
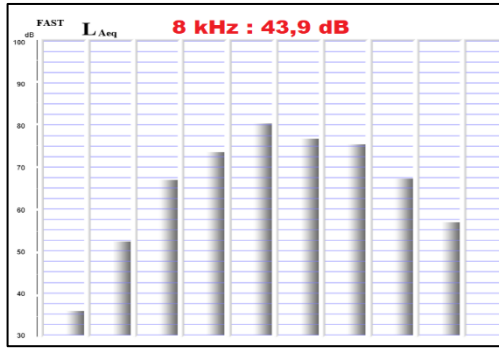




 		Equipo de medición:	Sonómetro
Central:	Illuchi II	Puesto:	Guardián
<b>MEDICIÓN 2</b>			





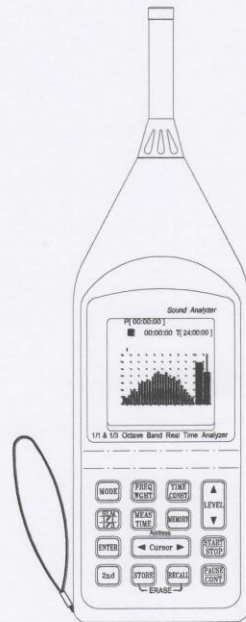


Anexo Q

**TES** Sound Analyzer  
Real Time 1/1 & 1/3 Octave band Analysis

**TES-1358**

**INSTRUCTION MANUAL**




**TES ELECTRICAL ELECTRONIC CORP.**

# CONTENTS

Title	Page
I. SAFETY INFORMATION.....	1
II. GENERAL & FEATURES.....	2
III. SPECIFICATIONS.....	2
IV. CONTROLS AND FUNCTIONS .....	5
4-1 Parts description .....	5
4-2 Operation keys.....	7
4-3 Measurement screen.....	10
V. CALIBRATION PROCEDURES.....	11
VI. MEASUREMENT PREPARATION .....	12
VII. SETTING THE DATE AND TIME .....	12
VIII. SOUND PRESSURE LEVEL MEASUREMENT.....	13
8-1 Technical notes .....	13
8-2 Instantaneous sound pressure level measurement ( $L_A$ , $L_C$ , $L_P$ ).....	14
8-3 $L_{eq}$ and $L_E$ measurement .....	16
IX. MEMORY FUNCTION .....	18
9-1 Manual storing data in memory (1024 data sets).....	18
9-2 Reading from memory.....	20
9-3 Auto storing data in memory.....	21
9-4 Erase memory data .....	23
X. RS-232 INTERFACE, SOFTWARE INSTALLATION and OPERATION.....	23

## I. SAFETY INFORMATION

- Read the following safety information carefully before attempting to operate or service the meter.
- Use the meter only as specified in this manual; otherwise, the protection provided by the meter may be impaired.
- Environment conditions
  - ① Altitude up to 2000 meters
  - ② Relative humidity 90% max.
  - ③ Operation Ambient 0 ~40°C
- Maintenance & Clearing
  - ① Repairs or servicing not covered in this manual should only be performed by qualified personnel.
  - ② Periodically wipe the case with a dry cloth. Do not use abrasives or solvents on this instrument.
- Safety symbols

 Comply with EMC

## II. GENERAL & FEATURES

The sound analyzer meter allows digital 1/1-octave and 1/3-octave analysis in real time.

- Five measured parameters SPL (Sound Pressure Level), Leq (Equivalent Continuous Sound Pressure Level), L<sub>E</sub> (Sound Exposure Level), L<sub>max</sub> (Maximum Sound Pressure Level), L<sub>min</sub> (Minimum Sound Pressure Level)
- RS-232 interface with PC.
- Data Logger function.
- Real time clock with calendar.
- Both AC and DC signals output is available for level recorder, graphic recorder.
- Auto-Ranging for SPL function.

## III. SPECIFICATIONS

- Standard applied : IEC 60651 type2, 60804 type 2, ANSI S1.4 type2, IEC 1260 (1995).
- Display : Backlit LCD, 160×160 dots.
  - Sound level meter mode
    - Numeric display : 4 digits, update rate 0.5S, resolution 0.1 dB.
    - Bar graph display : 100dB range, update rate 0.125S, resolution 1dB.
  - Frequency analysis mode
    - Numeric display : 4 digits, update rate 0.5S, resolution 0.1dB.
    - Bar graph display : 70dB range, update rate 0.125S, resolution 1 dB.

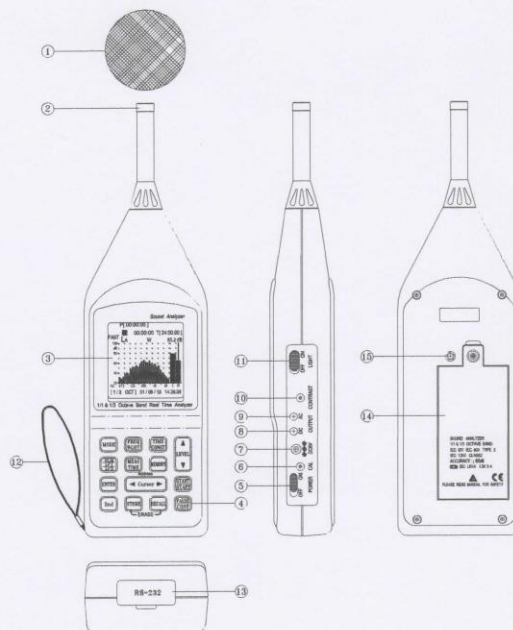
- Accuracy :  $\pm 1.5\text{dB}$  (ref 94dB @1kHz)
- Measurement Frequency range : 25Hz – 10KHz
- Dynamic range : 100dB (Sound level meter mode)  
70dB (Frequency analysis mode)
- Measurement range : 30dB – 130dB
- Sound Pressure Level range:  
Sound level meter mode (display range 100dB) :  
30 – 130dB  
  
Frequency analysis mode (display range 70dB) :  
20–90dB, 30–100dB, 40–110dB, 50–120dB, 60–130dB
- Frequency weighting : A, C, P (Flat)
- Time weighting : Fast, Slow
- Microphone : 1/2 inch electret condenser microphone.
- Display warning indicator :  
OVER indicator (Input signal over the upper limit)  
UNDER indicator (Input signal under the lower limit)
- Warm-up time : Less than 20min
- Memory capacity : Manual store block and auto store block (separate).

Mode	Store mode	
	Manual	Auto
Sound level meter	1024 data sets	10000 data sets
1/1-octave analysis	1024 data sets	6140 data sets
1/3-octave analysis	1024 data sets	3070 data sets

- ❑ AC output : 2 Vrms at FS (full scale).  
output impedance approx. 600Ω.
- ❑ DC output : 10mV/dB.  
output impedance approx. 100Ω.
- ❑ Power : 4 pcs of C size 1.5V (LR14) alkaline batteries.  
External DC power supply : 6 Vdc, 1A.
- ❑ Battery life : Approx. 2hours
- ❑ Operating Temperature/Humidity : 0°C to +40°C, 10 to 90%RH.
- ❑ Storage Temperature/Humidity : -10°C to +60°C, 10 to 75%RH.  
(battery removal)
- ❑ Dimensions & Weight : 34.5(H) × 10(W) × 6(D) cm  
Approx.950g (including batteries).
- ❑ Accessories : Instruction manual, Alkaline battery × 4, Hard  
carry case, CD-ROM, RS-232 cable, ( 9 pin to  
25 pin gender changer), Adjustment screw  
driver, Windscreen, 3.5φ plug, AC adaptor.
- ❑ Optional accessories : Microphone extension cable (5m or  
10m), Sound level calibrator, Tripod.

## IV. CONTROLS AND FUNCTIONS

### 4-1 Parts description



#### 1. Windscreen

If you operate at wind speed over 10m/sec. Please put windscreen in front of the microphone.

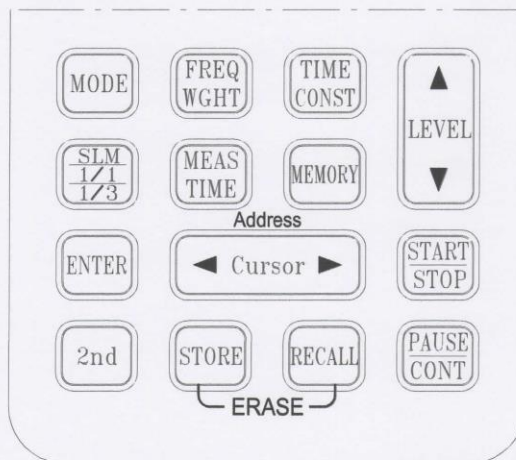
#### 2. Microphone

The microphone assembly can be removed from the sound level meter and connected via an optional extension cable, for measurements a distance.



3. Display  
The backlit liquid crystal display has a resolution of 160×160 dots.
4. Operation keys
5. Power switch  
This sliding switch serves to turn the unit on and off.
6. Calibration adjust knob  
Serves to carry out calibration, using the supplied adjustment screwdriver.
7. DC 6V jack  
The AC adaptor can be plug here for powering the unit from an AC outlet for long term measurements.
8. DC output jack  
A DC signal corresponding to the sound pressure level is available at this output.
9. AC output jack  
A AC signal corresponding to the sound pressure is available at this output.
10. LCD contrast adjust knob  
Serves to adjust the display contrast. Use the supplied adjustment screwdriver for the adjustment.
11. LCD backlight switch  
Serves to turn the display backlight on and off.
12. Hand strap  
The strap should be used to safely carry the unit during field work.
13. RS-232 interface connector  
Serves for input and output of control signals and measurement data. A computer can be connected here.
14. Battery compartment  
The unit uses four batteries.
15. Tripod mounting screw  
For long term measurements, the unit can be mounted on the tripod.

#### 4-2 Operation keys



- a.) **MODE** key  
Serves to call up the various processing results on the display.  
For display items are sound pressure level (L), equivalent continuous sound pressure level (Leq), Sound exposure level (LE), maximum sound pressure level (Lmax), and minimum sound pressure level (Lmin).
- b.) **FREQ WGHT** key  
Selects the frequency weighting characteristic. Available settings are "A" weighting (A), "C" weighting (C), and flat frequency response (P).
- c.) **TIME CONST** key  
Selects the time weighting. Available settings are "FAST" and "SLOW".

- d.) **▲LEVEL▼** key  
Serves to select the sound pressure level ranges on 1/1 and 1/3 octave band frequency analysis mode. (20~90dB, 30~100dB, 40~110dB, 50~120dB and 60~130dB, total 5 ranges)
- e.) **SLM/ 1/1/ 1/3** key  
This key switches the operation mode between sound level meter (SLM), 1/1-octave frequency analysis (1/1), and 1/3-octave frequency analysis (1/3).
- f.) **MEAS TIME** key  
① Sets the  $L_{eq}$ ,  $L_E$ ,  $L_{max}$  and  $L_{min}$  measurement time :  
24h→1s→3s→10s→30s→1m→5m→8m→10m→15m→30m→1h→8h  
② **2nd** + **MEAS TIME** : Enter to setting the date and time mode.
- g.) **MEMORY** key  
① Enter to memory mode.  
② **2nd** + **MEMORY** : Enter to data record interval time setting : 0 (no record) → 1s → 3s → 10s → 30s → 1m → 5m → 8m → 10m → 15m → 30m → 1h → 62.5ms
- h.) **ENTER** key  
Store the new date and time, the time clock is start.
- i.) **◀ Cursor ▶** key  
① Serve to move the octave frequency band marker during frequency analysis.  
② **2nd+** **◀ Cursor ▶** : In recall mode to select the memory address in which to store the measurement data.
- j.) **START/STOP** key  
Press to start and to terminate the  $L_{eq}$ ,  $L_E$ ,  $L_{max}$  and  $L_{min}$

sound pressure level measurement.

- k.) **PAUSE/CONT** key  
Server to the measurement temporarily pause ( **||** display)  
or resume ( **▶** display ).
- l.) **2nd** key  
Press to shift key to second function.
- m.) **STORE** key  
In manual memory mode, store the measured data into the  
memory.
- n.) **RECALL** key  
In manual memory mode, recall the stored memory data.
- o.) **STORE** + **RECALL** key (Erase memory data)  
Turn off the meter, press and hold down STORE and  
RECALL two keys, then turn on the meter, until the LCD  
display "ALL memory are erased".

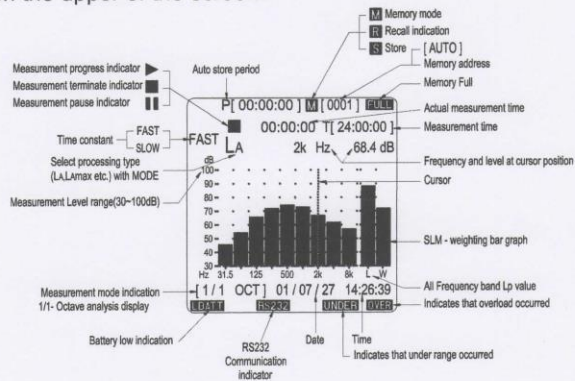
#### 4-3 Measurement screen

##### 1. Sound pressure level measurement screen



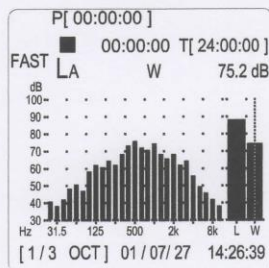
##### 2. 1/1-octave analysis screen

The staircase shape on the display represents the 1/1-octave analysis result. From left, the bars correspond to 31.5, 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 8kHz. To read the levels at these frequencies, use the **◀ Cursor ▶** key to move the cursor to the desired point. The frequency and level are then shown on the upper of the screen.



### 3. 1/3-octave analysis screen

The staircase shape on the display represents the 1/3-octave analysis result. From left, the bars correspond to 25, 31.5, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1k, 1.25k, 1.6k, 2k, 2.5k, 3.15k, 4k, 5k, 6.3k, 8k, 10kHz. To read the levels at these frequencies, use the **◀ Cursor ▶** key to move the cursor to the desired point. The frequency and level are then shown on the upper of the screen.



## V. CALIBRATION PROCEDURES

Using a standard acoustic calibrator such as the TES-1356.

1. Make the following switch settings.  
Display : SLM (L<sub>A</sub>)  
Time weighting : FAST
2. Insert the microphone housing carefully into the insertion hole of the calibrator.
3. Turn on the switch of calibrator and adjust the CAL potentiometer of the unit so that the display indicates the desired level.  
Our products are all well calibrated before shipment.  
Recommended recalibration cycle : 1 year.  
Caution : Ambient sources of noise or vibration can cause a false calibration.



## VI. MEASUREMENT PREPARATION

### 1. Battery loading

Remove the battery cover on the back and put in four 1.5V C size battery.

Note : Take care to observe battery polarity.

### 2. Battery replacement

When the battery voltage drops below the operation voltage. **LBATT** appears and flashes in the display. If it appears the batteries should be replaced with new batteries.

### 3. AC adaptor connection

When the AC adaptor is used, insert the plugs of the adaptor into the DC 6V jack on the side panel.

## VII. SETTING THE DATE AND TIME

Date and time information is stored with each record you save. Therefore, it is important to make sure this information is correct. Set the date and time as described below :

1. Press **2nd** key one time then press **MEAS TIME** key, enter to setting the date and time mode.  
The display screen in second location will be flicker.
2. Press **▲ LEVEL ▼** key to set the numbers increase or decrease.
3. Press **◀ Cursor ▶** key, move flicker number location to year/month/day/hour/minute/second setting location.
4. Press **▲ LEVEL ▼** key to set the number.
5. When the setting is correct, press **ENTER** key to exit this mode and the time clock is start.

Note : When no change the date and time or no press **ENTER** key about one minute, will leave setting the date and time mode, the original setting date and time is no changed.

## VIII. SOUND PRESSURE LEVEL MEASUREMENT

### 8-1 Technical notes

#### 1. The decibel (dB)

The range over which the human ear responds to sound pressure (noise) is extremely large ; 20 $\mu$ Pa (the threshold of hearing) to 100 Pa (the threshold of pain). The measurement of sound pressure is made manageable by use of the decibel, which is logarithmic. This is good for ease of reference, however it means that decibels are not linear and so can not be added together. A simple rule is that doubling the noise causes the level to rise by 3dB.

#### 2. SLM-sound level meter

Instantaneous sound pressure level (SPL) is used for spot checks to establish instantaneous noise levels that might be of concern and is defined by the logarithmic equation :

$$\text{SPL (in dB)} : 20 \log_{10} \frac{P}{P_0}$$

Where P = rms measured sound pressure level

P<sub>0</sub> = rms reference sound pressure level (deemed to be 20 $\mu$  Pa)

#### 3. Leq-level equivalent (continuous)

Leq is used to assess the rms average noise level over a preset period of time, often the starting point of a noise assessment.

To make an Leq measurement the period of time over which it is to be made be selected. The longer the period of measurement, the more accurate the Leq reading, a typical period used is 8 hours (the length of a working day).

#### 4. L<sub>E</sub> – Sound exposure level

L<sub>E</sub> measurements are almost identical to Leq measurements but normalised or compressed in to 1 second. This allows the total sound energy of an event, such as train passing a

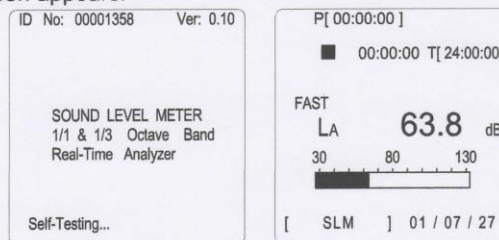


platform, to be evaluated. Another event, such as the next train, which lasts for a different amount of time can be measured in the same way. The two readings can be compared to assess how much total noise the passengers standing at the platform were exposed to by each train. To make an  $L_E$  measurement either a preset time period must be selected on the instrument, or the **PAUST/CONT** key must be used to stop and start measurement of a specific event.

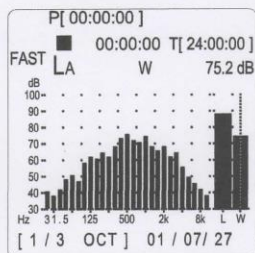
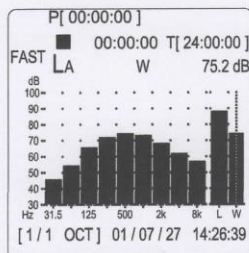
#### 8-2 Instantaneous sound pressure level measurement ( $L_A$ , $L_C$ , $L_P$ )

To perform a measurement, carry out the following steps.

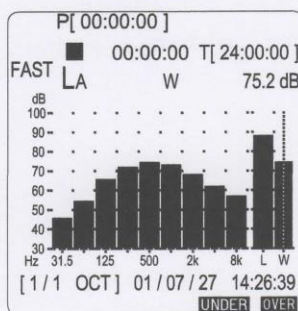
1. Set the power switch to ON and wait until the measurement screen appears.



2. Press the **SLM/ 1/1/ 1/3** key to select desired SLM, 1/1 or 1/3 octave band sound pressure level measurement screen.



3. Use the **FREQ WGHT** key to select the desired  $L_A$ ,  $L_C$  or  $L_P$  frequency weighting setting.
4. Use the **TIME CONST** key to select the desired FAST or SLOW time constant setting. Normally, the "FAST" setting should be used.
5. Use the **▲LEVEL▼** key to select the level range. Choose a setting in which the "OVER" and "UNDER" indications do not appear. In SLM mode, the dynamic range is 30~130dB, so the **▲LEVEL▼** key is not activate.



### 8-3 $L_{eq}$ and $L_E$ measurement

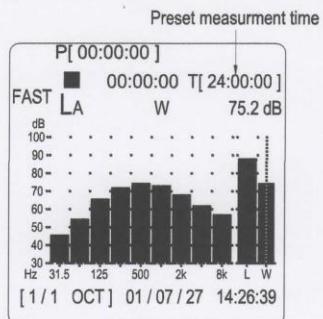
To perform a measurement, carry out the following steps.

1. Set the power switch to ON and wait until the measurement screen appears.
2. Press the **MEAS TIME** key, setting the preset measurement time for a fixed time period (known as the integral time), after which measurement automatically stops.

There are 13 preset time settings available :

- 1s
- 3s
- 10s
- 30s
- 1min
- 5min
- 8min
- 10min
- 15min
- 30min
- 1h
- 8h
- 24h

Note : The setting will wrap around from 24h to 1s.



3. Use the **SLM/ 1/1/ 1/3** key to select desired SLM, 1/1 or 1/3 octave band sound pressure level measurement screen.
4. Use the **FREQ WGHT** key to select the desired  $L_A$ ,  $L_C$  or  $L_P$  frequency weighting setting.
5. Use the **TIME CONST** key to select the desired FAST or SLOW time constant setting. Normally, the "FAST" setting should be used.
6. Use the **▲ LEVEL ▼** key to select the level range. Choose a setting in which the "OVER" and "UNDER" indications do not appear. In SLM mode, the dynamic range is 30~130dB, so the **▲ LEVEL ▼** key is not activate.
7. Press the **START/STOP** key. The "▶" mark on the display and the equivalent continuous sound pressure level measurement begins.
8. At the any measurement conditions "▶ measuring", "|| pause" or "■ terminate". Can be use **MODE** key to select view the any other parameter  $L$ ,  $L_{eq}$ ,  $L_E$ ,  $L_{max}$  or  $L_{min}$  measure value.
9. When the measurement time set in step 2 has elapsed, the measurement terminate automatically.
10. When wish to terminate the measurement earlier, press the **PAUSE/CONT** key to paused measuring, the "||" mark will appear on the display. Press **PAUSE/CONT** key again will resume measuring.
11. Press the **START/STOP** key to stop measuring, the "■" mark will appear on the display.
12. Press the **MODE** key to display the  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AE}$  or other parameter value.

Note : In this measurement, can not change frequency weighting, time weighting and SLM/ 1/1/ 1/3 mode.

## IX. MEMORY FUNCTION

The sound analyzer incorporates a memory that allows manual and automatic storing of measurement data. Stored measurement results can be displayed by pressing the **RECALL** key.

**MANU** (manual store)

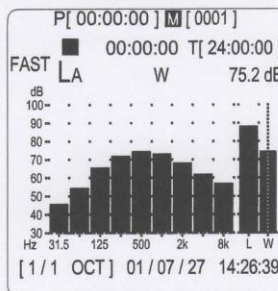
Measured instantaneous value data and processing results can be stored manually by the operator.

**AUTO** (automatic store)

Automatically store measuring data at the measurement time interval.

### 9-1 Manual storing data in memory (1024 data sets)

1. Set the power switch to ON.
2. Use the **SLM/ 1/1/ 1/3** key to desired SLM, 1/1 or 1/3 octave band sound pressure level measurement screen.
3. Press **MEMORY** key, enter to memory mode, display **M** [0001] first data record memory address number.

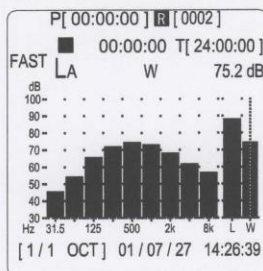


4. Press **STORE** key, one set of data is stored in the [0001] memory address. The address counter is incremented by one. By repeating this procedure, more data can be stored in memory.

5. Press MEMORY key again, exit the memory mode.

### 9-2 Reading from memory

1. Press **MEMORY** key, enter memory mode, display **M** [\*\*\*\*].
2. Press **RECALL** key, display **R** [\*\*\*\*] record number and data value. If no data record in memory, Press **RECALL** key is no active.

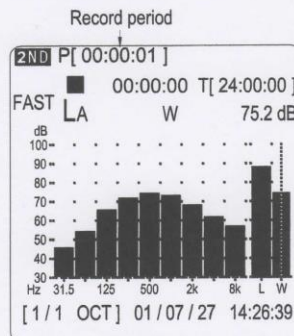


3. Press **2nd** key, the **2ND** annunciator at the upper left of the screen will display.
4. Press **◀ Cursor ▶** key to select the memory address from which you want to display data.
5. If in the 1/1 or 1/3 octave band screen, Press **2nd** key to remove **2nd** annunciator, then press **◀ Cursor ▶** key, the frequency and level display at the upper of the screen change to desired point value.
6. Press **2nd** key to remove **2nd** annunciator.
7. Press **RECALL** key, will exit reading mode.
8. Press **MEMORY** key, exit memory mode.

### 9-3 Auto storing data in memory

Before auto store data, first need setting record interval period. When in auto store data function, can not view other parameter measurement.

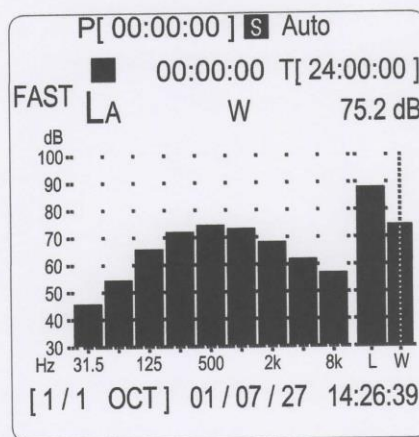
1. Setting record interval period : Record interval period value default value is "0", can not auto store. Press **2nd** key, then press **MEMORY** key to select the desired setting time, the period time is : 0sec (No record) → 1sec → 3sec → 10sec → 30sec → 1min → 5min → 8min → 10min → 15min → 30min → 1hr → 8h → 62.5ms. Example : Record period time setting to 1 second, display P [00:00:01].



2. Press **2nd** key, the **2ND** annunciator will disappear from the screen.
3. Use the **SLM/ 1/1/ 1/3** key to desired SLM, 1/1 or 1/3 octave band sound pressure level measurement screen.
4. Setting the preset measurement time (refer to 8-3-2).
5. Press **MEMORY** key, enter to memory mode, the upper of the screen shown " **M** [\*\*\*\*] ".



6. Press **START/STOP** key, then auto storing display data to memory. The upper of the screen shown " **S** Auto " and **▶** annunciator.

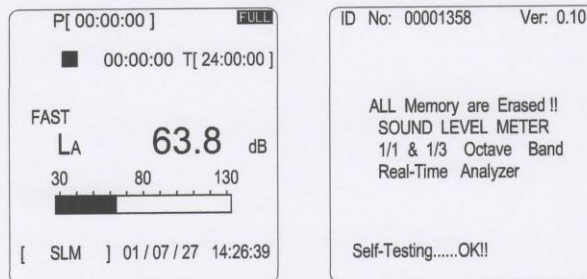


CAUTION : When in auto store mode, can not change any parameter setting. (Such as frequency weighting, time constant, **▲LEVEL▼** )

7. When the measurement time set in the preset measurement time has elapsed ; or the memory record is full ; or press **PAUSE/CONT** key ; or press **START/STOP** key, will terminated auto storing.
8. Getting the auto storing data, only use PC download method.

#### 9-4 Erase memory data

1. When the instrument memory is full, the **FULL** annunciator appears in the upper right hand corner of the screen.



2. Turn off the meter, press hold down **STORE** and **RECALL** two key, then turn on the meter, until display "ALL Memory are Erased !!", will erase all memory data.

#### X. RS-232 INTERFACE, SOFTWARE INSTALLATION and OPERATION

- For the detailed instruction, please refer to the content of attached CD-ROM, which has the complete instruction of RS-232 interface, software operation and relevant information.
- RS-232 protocol : are enclosed within the content of CD-ROM, please open the CD-ROM for details.



---

**TES ELECTRICAL ELECTRONIC CORP.**

7F, No. 31, Lane 513, Rui Guang Road, Neihu Dist. Taipei, Taiwan, R. O.  
C.

Tel : (02) 2799-3660

E-Mail : [tes@ms9.hinet.net](mailto:tes@ms9.hinet.net)

Fax : 886-2-2799-5099

<http://www.tes.com.tw>

---

Jan-2007-4

## Anexo R Certificado de calibración



### CALIBRATION VERIFICATION REPORT XII-23-2016

#### 1.- CUSTOMER

NAME: CONVEX S.A.

ADDRESS: REINO DE QUITO N6-118; QUITO-ECUADOR

#### 2.- INSTRUMENT IDENTIFICATION

DESCRIPTION: SOUND LEVEL METER

BRAND: TES

MODEL: 1358

S/N N°: 120605682

DATE OF RECEIPT: 21-12-2016

RECEIVING STATE: ACORDING

#### 3.- VERIFICATION DATE: 23-12-2016

#### 4.- ENVIRONMENTAL CONDITIONS.

Place of measurement: Laboratory of Hearing Protection

Temperature: **22.9°C**

Relative Humidity: **34.2%**

Temperature and humidity were controlled with Termohigrometro Comark, model N2013, Serie N° 05070188 calibration certificate N° SMD-38390

#### 5.- IDENTIFICATION OF PATTERNS AND TRACEABILITY

- a) Sound level meter TES Electrical Corp, model TES-52 TYPE I(IEC 616771-1/2002). Series N° BLF050017, calibration certificate N° 1067564BLF050017: with microphone TES Type 4936 free-field, serie N°2514113
- b) Acoustic calibrator Electrical Electronic Corp, model QC-10 serie N° QE 4030129 IV-402-2012
- c) Signal generator E-MU 1616, model EM 8970, serie N° M1EM8971531000486L
- d) Acoustic emission source Electrical Electronic Corp, model QC-10, serie N° QE5110034

PROCEDURE: Procedure check for noise measurement equipment calibration

#### 6.- RESULTS

6.1. Conformity of pure tone 1KHz



TEL: 886-2-2799 3660 FAX : 886-2-2799 5099  
ADD: 7F. N°. 31, Lane 513 Rui Guano Road, Neihu Dist, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## Anexo S Hoja técnica de atenuación sonora

### Características y Beneficios:

#### Comodidad

- + Arnés fácil de ajustar
- + Arnés eléctricamente aislado (ver hoja de datos técnicos para más información) con una presión constante durante periodos de larga duración
- + Diseño de doble cinta ayuda a reducir la acumulación de calor y proporciona un buen ajuste y equilibrio
- + Auriculares de inclinación para una mayor comodidad y eficiencia óptima

#### Protección

- + Atenuación única como resultado de una combinación óptima entre auriculares de espuma especialmente formulada, almohadillas y carcasa de diseño amplio e innovador
- + Nuevo diseño que mejora la atenuación sin aumentar su volumen o peso
- + También disponible versión con anclaje a casco

#### Diseño

- + Extremadamente ligeras (234 g.)
- + Diseño integrado para mayor robustez
- + Código de color para facilitar la selección
- + Fáciles de limpiar
- + Diseño extremadamente delgado que proporciona una excelente compatibilidad con otros productos de protección personal de 3M



Aquí se muestra:  
3M™ Peltor™ X4

### Orejeras 3M™ Peltor™ X4 y X5

**3M™ Peltor™ X4**  
SNR: 33dB  
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color fluorescente amarillo-verde, para aplicaciones de alta exposición a ruidos, y garantizar una buena visibilidad al trabajar al aire libre.



**3M™ Peltor™ X5**  
SNR: 37dB  
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color negro para su uso en entornos extremadamente ruidosos.

### PELTOR™ 3M™ Peltor™ X4A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.6	17.8	22.1	30.6	39.5	37.3	43.8	42.1
Desviación normal (dB)	4.1	2.3	2.5	1.8	2.9	4.1	2.8	4.0
Protección prevista (dB)	15.5	15.5	19.6	28.8	36.6	33.2	41.1	38.2

SNR=33dB H=36dB, M=30dB, L=22dB

Anexo T Puntos medidos

 		<b>Equipo de medición:</b>	Sonómetro
<b>Central:</b>	Illuchi I	<b>Puesto:</b>	Operador
<b>Medición por puntos</b>			

Grupo 1

Grupo 2





Grupo 3

Grupo 4



Cabina





 		<b>Equipo de medición:</b>	Sonómetro
<b>Central:</b>	Illuchi I	<b>Puesto:</b>	Guardián
<b>Medición por puntos</b>			

Interior de central



Exterior de central



 		<b>Equipo de medición:</b>	Sonómetro
<b>Central:</b>	Illuchi II	<b>Puesto:</b>	Operador
<b>Medición por puntos</b>			

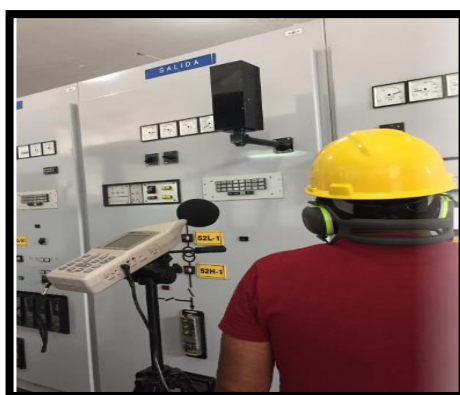
Grupo 1



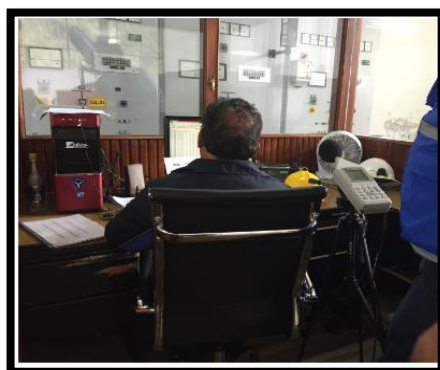
Grupo 2





Control de mandos



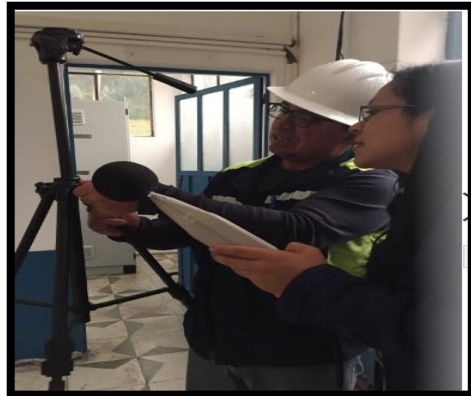
Cabina de insonorización





 		<b>Equipo de medición:</b>	Sonómetro
<b>Central:</b>	Illuchi II	<b>Puesto:</b>	Guardián
<b>Medición por puntos</b>			

Instalaciones dentro de central



Exterior de central



## ANEXO U

Descripción de materiales necesarios mantenimiento de cabina.

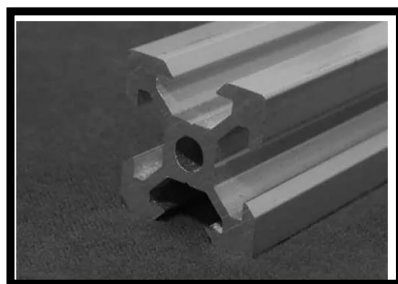
### Madera duela



Duela PVC Láminada de 5.70 x 25 x 8mm en Color Madera

En vista que la son remodelaciones en de la cabina que esta construida con este tipo de madera.

### Aluminio



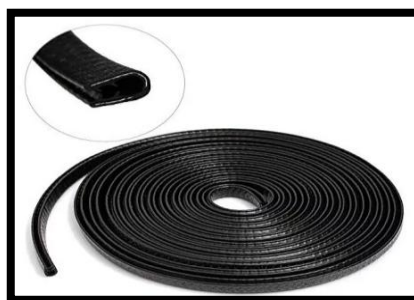
Perfiles en fabricados en material de aluminio de dimensiones 20x20 adquisicion por metros

### Esponja acústica



Placas de 50cm x 50cm y 6cm de espesor. Paneles fonoabsorbentes de espuma de poliuretano, desarrollados para lograr un alto rendimiento acústico con alto coeficiente de absorción, densidad media (26 kg/m<sup>3</sup>), autoextinguible (resistente al fuego).

### **Caucho de puertas**



Cauchos por metros para filos de puesto de cabina que se ubican en el contorno de la puerta de ingreso a la cabina de insonorización

### **Espuma De Poliuretano**



Espuma multiuso poliuretano EVANS 300ml en aerosol autoexpandible y monocomponente dispensación manualmente a través de una cánula incluida con cada bote.

## Gancho de sujeción



Norma ANSI arnés soporte de 5000 libras de resistencia mosquetón, que se utiliza conjunto con el tecele eléctrico para reubicar la cabina.

## Lampara / Luz Led Emergencia Led Evergreen



Lampara de emergencia de con duración de 1.5 horas de luz, con batería recargable.

## Sistema de ventilación



Ventilación artificial es aquella que sustituye el aire ambiente interior de un lugar cerrado, por otro aire exterior con mejores características: más puro, con control de humedad y una temperatura adecuada

### **Mantenimiento preventivo de cabina anualmente.**



### **ACCIONES PREVENTIVAS AL PERSONAL**

Dotación de Protectores auditivos

Orejeras con protección dieléctrica 3M™ Peltor™ optime™ 95



Tapones auditivos 3M



## CURRICULUM VITAE



## DATOS PERSONALES

**Apellidos y Nombres:** Sanango Padilla Elizabeth Fernanda

**Cédula de Identidad:** 172554855-4

**Lugar y Fecha de Nacimiento:** Santo Domingo de los Tsachilas

**Domicilio:** Av. Amazonas y calle Juan José Flores frente al aeropuerto internacional Cotopaxi

**Teléfono Convencional:** 023690634

**Teléfono Celular:** 0992761969

**Correo Electrónico:** elizabethfernanda12@hotmail.com

## ESTUDIOS REALIZADOS

**Primaria:** Instituto Tecnológico Superior Policía Nacional

**Secundaria:** Instituto Tecnológico Superior Policía Nacional

**Superior:** Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE

**Superior:** Instituto de Idiomas - ESPE

## TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller contabilidad y administración

Instituto Tecnológico Superior  
Policía Nacional

Suficiencia en el idioma ingles

Universidad de las fuerzas armadas  
ESPE – Instituto de idiomas

### **SEMINARIOS**

Curso de riesgos ergonómicos

Centro de capacitación y educación  
continua SEPRYTSA

Curso de riesgos informáticos

Servicio nacional de aprendizaje SENA

Nivel intermedio de inglés

Guayasamin Institute

Curso de tributación

Servicio de rentas internas SRI

Prevención riesgos del trabajo

Instituto ecuatoriano de seguridad social –  
seguro general de riesgos del trabajo.

Nociones generales salud  
del trabajo

Ministerio de salud pública del ecuador

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Quito – Ecuador

**Centro De Mantenimiento De La Aviación Del  
Ejército CEMAE**, Sector las Balbinas

Pasante de Sistema Integrado de Seguridad

Tareas realizadas: Acordonamiento de helicópteros

Inspecciones de seguridad

Manejo de MSDS

Levantamiento de matriz de riesgos

Levantamientos de procedimientos

Inspección de equipos y herramientas

Latacunga – Ecuador

**Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF**

Sector Aeropuerto internacional Cotopaxi Hangar N°1

Pasante en Sistema de Seguridad Operacional

Tareas realizadas: Inspecciones de seguridad

Manejo de equipos de protección personal

Supervisión en procedimientos de seguridad

Coordinación de simulacros

Charlas de seguridad.

Latacunga – Ecuador

**Ministerio de inclusión económica y social MIES**

centro de atención ciudadana Pasante de Seguridad

Tareas realizadas: Levantamiento de matriz INSHT

Diseño del plan de evacuación

Socialización de riesgos biológicos

Levantamiento de planos

Latacunga - Ecuador

**Empresa eléctrica provincial Cotopaxi ELEPCO S.A**

Pasante del departamento de seguridad industrial

Tareas realizadas: Evaluación de riesgos eléctricos

Levantamiento de matrices

Levantamiento de procesos

Inspecciones de seguridad

Exámenes pre-ocupacionales

Charlas de seguridad



## ACEPTACIÓN DEL USUARIO

Latacunga, febrero del 2019

Yo, ING. ROBERTO SAAVEDRA en calidad de DIRECTOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE, me permito informar lo siguiente:

El proyecto de graduación elaborado por la Srta. **SANANGO PADILLA ELIZABETH FERNANDA**, con el tema: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.”**, ha sido efectuado de forma satisfactoria en las dependencias de mi cargo y que la misma cuenta con todas las garantías de funcionamiento, por lo cual extiendo este aval que respalda el trabajo realizado por el mencionado estudiante.

Por tanto, me hago cargo de todas las instalaciones realizadas por la Señorita estudiante.

Atentamente

---

**ING. ROBERTO SAAVEDRA**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Yo, **SANANGO PADILLA ELIZABETH FERNANDA**, Egresada de la carrera de Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre, en el año 2018, con cédula de Ciudadanía N° 172554855-4, autor del Trabajo de Graduación “**EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS PARA MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA ILLUCHI I - ILLUCH II, DE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI ELEPCO S. A.**”, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

---

**SANANGO PADILLA ELIZABETH FERNANDA**

Latacunga, febrero del 2019

**HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA EL AUTOR

---

SANANGO PADILLA ELIZABETH FERNANDA

C.C. 172554855-4

DIRECTOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD: MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

---

ING. ROBERTO SAAVEDRA

Latacunga, febrero del 2019