



# **UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

## **DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

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

#### **TITULO:**

**ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN  
LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON  
GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO  
CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE  
PREVENCION DE RUIDO**

**Autor: Ing. Saltos Echeverría Jorge Geovanny**

**Tutor: MSc. Córdova Suarez, Manolo Alexander**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Julio – 2015**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

---

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Saltos Echeverría Jorge Geovanny, con el título de tesis: “ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCION DE RUIDO”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

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

Latacunga Junio, 2015.

Para constancia firman:

.....  
MSc. GIOVANA PARRA  
PRESIDENTE

.....  
MSc. MAYRA CORTÉS  
MIEMBRO

.....  
MSc. GUSTAVO PLAZA  
MIEMBRO

.....  
MSc. HERNÁN NAVAS  
OPONENTE

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, nombrado por el Honorable Consejo Académico de Posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi

**CERTIFICO** Que he asesorado la Tesis de Grado realizado como desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo. El tema: “ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCION DE RUIDO”.

Presentado por:

---

Saltos Echeverría Jorge Geovanny

---

Tutor: Córdova Suarez, Manolo Alexander

## **AUTORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Yo, Saltos Echeverría Jorge Geovanny, con cédula de ciudadanía № 1803718178, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación y desarrollo, bajo el tema: “ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCION DE RUIDO”, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis y síntesis de datos y resultados son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de investigación.

Latacunga, Julio 2015

AUTOR

.....  
Jorge Geovanny Saltos Echeverría  
C.C. 1803718178

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco por todo el apoyo brindado para la realización de la presente investigación al Tutor de Tesis Ing. Manolo Córdova, y a la compañía HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. por la apertura y facilidades brindadas. Mi gratitud a quienes de alguna manera contribuyeron para alcanzar los objetivos y poder hacer realidad éste trabajo.

Jorge Geovanny Saltos Echeverría

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto de tesis primero a Dios por la salud y la vida con la cual he podido alcanzar mis sueños y metas, a mi Esposa e Hija por el apoyo incondicional y su fe en mí, ya que eso me ha dado las fuerzas necesarias para seguir adelante, a mis padres y hermana por el apoyo incondicional que siempre me supieron brindar y consejos dados durante mi preparación.

Jorge Geovanny Saltos Echeverría

## ÍNDICE GENERAL

TITULO: .....	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
AUTORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
• Situación Problemática.....	2
• Justificación de la investigación.....	4
• Objeto y problema de la investigación.....	6
➤ Objeto de estudio de la investigación.....	6
➤ Formulación del problema de la investigación .....	7
➤ Campo de acción y objetivo general de la investigación .....	7
➤ Campo de acción de la salud ocupacional.....	7
➤ Objetivo general .....	7
• Sistema de objetivos específicos.....	7
• Hipótesis de la investigación y desarrollo de la investigación.....	8
➤ Hipótesis.....	8
• Sistema de tareas señalando los métodos, procedimientos y técnicas que concretan las acciones en cada tarea. ....	8
• Paradigmas o enfoques epistemológicos.....	9
• Nivel de investigación.....	10
• Alcance de la investigación.....	12
CAPÍTULO I.....	13
MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO .....	13
A. Caracterización detallada del objeto .....	13
B. Marco teórico de la investigación .....	14
C. Fundamentación de la investigación .....	15
D. Bases teóricas particulares de la investigación .....	17
• Determinación de variables.....	17
• Operacionalización de variables .....	17
Operacionalización de la variable Independiente .....	18
Operacionalización de la variable dependiente .....	19
• Campos y Teorías .....	21
CAPITULO II .....	29
METODOLOGÍA .....	29
• Métodos de Investigación .....	29
<u>Investigación bibliográfica-documental</u> .....	29
<u>De Campo</u> .....	30
<u>Método de la observación científica</u> .....	31
• Métodos teóricos .....	31
<u>Método Inductivo</u> .....	31
<u>Método Deductivo</u> .....	31
<u>Método Analítico</u> .....	32

<u>Método Sintético</u> .....	32
• Origen de los datos .....	33
• Vías e instrumentos para la adquisición .....	33
<u>La medición</u> .....	33
<u>El Muestreo</u> .....	36
• Población y muestra .....	37
• Técnicas para la obtención de datos .....	37
<u>Observación</u> .....	38
<u>Cuestionario</u> .....	38
• Instrumentos metodológicos y tecnológicos para la obtención de datos .....	38
• Procedimiento para la aplicación de las técnicas .....	40
• Procedimiento para validar la calidad de datos obtenidos .....	42
• Procedimiento técnicas y métodos para el tratamiento de los datos y obtención de información y conocimiento .....	42
<u>Tratamiento de los datos</u> .....	43
<u>El plan de procesamiento de información</u> .....	43
<u>El plan de análisis e interpretación de resultados</u> .....	43
• Indicadores a evaluar .....	44
CAPITULO III .....	45
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	45
• Resultados del diagnóstico de las Otopatías ocupacionales .....	45
• Resultado del análisis de la Matriz de Riesgos .....	61
Resultado de ruido por puesto de trabajo .....	63
• Cálculo de Riesgo por ruido e incertidumbre expandida por ruido .....	69
➤ Verificación de hipótesis .....	71
<u>Formulación de la hipótesis</u> .....	71
➤ Definición del nivel de significación .....	71
➤ Elección de la prueba estadística .....	71
➤ Zona de aceptación o rechazo .....	73
➤ Cálculo matemático .....	73
➤ Entonces .....	74
➤ Decisión .....	74
• Conclusiones y recomendaciones .....	75
<u>Conclusiones</u> .....	75
<u>Recomendaciones</u> .....	76
CAPITULO IV .....	77
PROPUESTA .....	77
Título .....	77
Justificación .....	77
Objetivos .....	78
Objetivo General .....	78
Objetivos Específicos .....	78
Estructura del Sistema de Prevención de ruido de la empresa Herdoiza Crespo S.A	78
Desarrollo del Sistema de Prevención de Ruido de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A .....	78
1. Introducción .....	1

2.	Objetivo.....	1
3.	Alcance.....	1
4.	Marco referencial .....	2
5.	Definiciones Generales .....	2
6.	Responsabilidades .....	4
7.	Medicina preventiva.....	5
8.	Evaluación de Riesgos Físicos .....	11
9.	Acciones.....	12
10.	ANEXOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO .....	14
	10.1. PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN (SSO-PRO-CAP-001) ....	15
	10.2. PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (SSO-PRO-EPP-002).....	28
	Evaluación socio-económico-ambiental de la propuesta .....	36
	Recomendaciones de la Propuesta .....	36
	Referencias Bibliográficas .....	36
	Bibliografía .....	38
	ANEXO 1 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONOMETRO .....	41
	ANEXO 2 MODELO DE LA FICHA DE ENCUESTA .....	42
	ANEXO 3 TABLA CALCULO CHI-CUADRADO .....	44
	ANEXO 4 MATRIZ PROBABILIDAD GRAVEDAD VULNERABILIDAD....	45
	ANEXO 5 FOTOGRAFIAS .....	47

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: .....	18
CUADRO N° 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: .....	19
CUADRO N° 3: DATOS DEL EQUIPO .....	35
CUADRO N° 4: PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA .....	40

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	20
FIGURA N° 2: EQUIPO A UTILIZAR .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO .....	30
TABLA N° 2: DATOS DEL MUESTREO .....	36
TABLA N° 3: NORMAS E INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS .....	39
TABLA N° 4: OTOPATÍAS OCUPACIONALES EN EL PERSONAL EXPUESTO AL RUIDO .....	45
TABLA N° 5: CAPACIDAD PARA EJECUTAR TAREA .....	46
TABLA N° 6: PERSEPCION DE LA MAQUINARIA QUE USA .....	47
TABLA N° 7: ESTADO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD .....	48
TABLA N° 8: AMBIENTE LABORAL .....	49
TABLA N° 9: MÉTODO DE ANALISIS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES .....	50
TABLA N° 10: RIESGO DE ACCIDENTES .....	51
TABLA N° 11: CONOCIMIENTO DE FACTORES DE RIESGO .....	52
TABLA N° 12: EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD .....	53
TABLA N° 13: PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE .....	54
TABLA N° 14: PERCEPCIÓN USO DEL EPP .....	55
TABLA N° 15: NECESIDAD DE SOLUCIÓN .....	56
TABLA N° 16: SEGURIDAD EN LA FABRICACION .....	57
TABLA N° 17: NECESIDAD DE MEJORA .....	58
TABLA N° 18: CONSECUENCIA EN EL OIDO POR RUIDO .....	59
TABLA N° 19: GRAVEDAD DE LOS EFECTOS POR RUIDO .....	60
TABLA N° 20: RESULTADO DE MATRIZ DE RIESGOS .....	61
TABLA N° 21: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 1 .....	63
TABLA N° 22: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 2 .....	64
TABLA N° 23: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 3 .....	65
TABLA N° 24: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 4 .....	66
TABLA N° 25: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 5 .....	67
TABLA N° 26: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 6 .....	68
TABLA N° 27: CÁLCULO DE NIVEL DE RIESGO POR RUIDO .....	69
TABLA N° 28: CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE POR RUIDO .....	70
TABLA N° 29: ALTERNATIVAS .....	72
TABLA N° 30: FRECUENCIA ESPERADA .....	73
TABLA N° 31: CÁLCULO DE $X^2_c$ .....	73
TABLA N° 32 MÉTODOS DE CONTROL .....	107

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA N° 1: CAPACIDAD PARA EJECUTAR TAREA.....	46
GRÁFICA N° 2: PERSEPCION DE LA MAQUINARIA QUE USA.....	47
GRÁFICA N° 3: ESTADO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.....	48
GRÁFICA N° 4: AMBIENTE LABORAL.....	49
GRÁFICA N° 5: MÉTODO DE ANALISIS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES .....	50
GRÁFICA N° 6: RIESGO DE ACCIDENTES.....	51
GRÁFICA N° 7: CONOCIMIENTO DE FACTORES DE RIESGO .....	52
GRÁFICA N° 8: EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD .....	53
GRÁFICA N° 9: PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE.....	54
GRÁFICA N° 10: PERCEPCIÓN USO DE EPP .....	55
GRÁFICA N° 11: NECESIDAD DE SOLUCIÓN .....	56
GRÁFICA N° 12: SEGURIDAD EN LA FABRICACION.....	57
GRÁFICA N° 13: NECESIDAD DE MEJORA .....	58
GRÁFICA N° 14: CONSECUENCIA EN EL OIDO POR RUIDO .....	59
GRÁFICA N° 15: GRAVEDAD DE LOS EFECTOS POR RUIDO.....	60
GRÁFICA N° 16: SIGNIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....	62

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **DIRECCIÓN DE POSTGRADO**

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

#### **TEMA: ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCION DE RUIDO**

Autor: Jorge Geovanny Saltos Echeverría

#### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación realiza un estudio de ruido en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. para desarrollar un Sistema de Prevención de Ruido. Empieza identificando la presencia de Otopatías Ocupacionales en los trabajadores con mayor exposición a Ruido Industrial utilizando audiometrías laborales. Luego se significa los Factores de Riesgos de mayor afectación usando la Matriz cualitativa que considera la probabilidad y consecuencia. Para profundizar la investigación se realiza un estudio del Nivel de Presión Sonora en función de los puestos de trabajo de la Planta de Hormigón. El estudio usa el método de ingeniería según la norma UNE-EN ISO 9612: 2009 comprendiendo a todos los puestos con exposición. Dichos ensayos alcanzaron la determinación del nivel de Presión Sonora equivalente en banda de octava 1/1 según el muestreo correspondiente para luego determinar la dosis y el nivel de incertidumbre expandida con un nivel de confianza del 95%. La hipótesis que se prueba en este estudio es que el ruido incide en las otopatías ocupacionales por la ejecución del trabajo en la Planta de Hormigón. El estudio de ruido industrial a profundidad determinó que el factor de riesgo intolerable parcialmente para este sistema de trabajo analizado es el ruido. El Sistema de Prevención de Ruido producto de este trabajo determinó medidas de control a los aspectos establecidos como de alto riesgo en cuanto a controles en la fuente, en el medio y en el receptor.

**DESCRIPTORES: EVALUACIÓN, RIESGO FISICO, SALUD**

**ADDRESS OF GRADUATE**  
**MASTER OF SAFETY AND OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY**  
**SUBJECT: STUDY OF SOUND PRESSURE LEVEL AND ITS IMPACT ON**  
**THE OCCUPATIONAL EAR PATHOLOGY IN CONCRETE**  
**GUAYLLABAMBA COMPANY HERDOIZA CRESPO**  
**CONSTRUCCIONES S.A. MOTION FOR A SYSTEM OF PREVENTION**  
**OF NOISE**

Author: Jorge Geovanny Saltos Echeverría

**ABSTRACT**

This research makes a noise study in Concrete Guayllabamba Company Herdoiza Crespo Constructions S.A. in order to develop a Noise Prevention System. First we identify the presence of Occupational Ear pathology in workers with greater exposure to industrial noise using labor audiometry. Then identify Risk Factors most affected using qualitative matrix that considers the probability and consequence. To encourage this investigation a study of sound pressure level in terms of work in Concrete Company is performed. The study uses the engineering method UNE-EN ISO 9612: 2009 containing all jobs exposure. These trials included the determination of the level of SPL equivalent in 1/1 octave band according to the corresponding show and then determine the dose and the expanded level uncertainty with a confidence level of 95%. The hypothesis tested in this study is that noise affects Occupational Ear pathology for the execution of work in the Concrete Company. The deep of industrial noise determined that the risk factor partially intolerable for this system of work was the noise. The Noise Prevention System product of this work identified some control measures to the aspects set as high risk in terms of source controls in the middle and at the receiver.

DESCRIPTORS: HEALTH, PHISICAL RISK, EVALUATION

Revisado por: Lcda. Lorena González  
Docente Centro Cultural de Idiomas UTC

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación tiene como tema: **ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LAS OTOPATIAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑIA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCION DE RUIDO**, su importancia radica en que permite determinar los riesgos físicos por Ruido en los trabajos de la Planta de Hormigón con el fin de establecer las alternativas de solución a los efectos en la salud de los trabajadores que se encuentran expuesto a dicho factor de riesgo.

### **Estructura de capítulos:**

EL CAPÍTULO I: Marco contextual y teórico, contiene: Caracterización detallada del objeto; marco teórico de la investigación; fundamentación de la investigación; y bases teóricas particulares de la investigación.

EL CAPÍTULO II: Metodología, contiene: argumentación; sistema de procedimientos, técnicas y métodos de investigación; población, tipo de muestreo y muestra; instrumentos; plan de recolección de información; plan de procesamiento de la información.

EL CAPÍTULO III: Resultados de la investigación: análisis, interpretación y discusión de resultados; verificación de la hipótesis, conclusiones y recomendaciones generales.

EL CAPÍTULO IV: Propuesta, contiene: título, justificación, objetivos, estructura de la propuesta, desarrollo de la propuesta, evaluación socio-económica-ambiental de la propuesta.

Finalmente tenemos las conclusiones y recomendaciones de la propuesta, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

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

- **Situación Problemática**

A nivel Mundial la contaminación acústica, término que hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad industrial: el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras.

Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha sugerido un valor de ruido de 55 dB como el límite superior deseable. Además, cada país ha desarrollado la legislación específica correspondiente para regular el ruido y los problemas que conlleva.

El problema del ruido en las empresas es muy común actualmente. Lastimosamente, se vive un paradigma erróneo ya que **CORDERO Carlos, (2012) dice que: “la mayoría de las empresas creen que el ruido es parte de la operación y de los procesos, sufriendo las consecuencias en las labores y en la productividad, pese a que existen mecanismos para solventar este tipo de problemas”**(p.45), situación similar al caso de estudio.

La contaminación acústica producida por la actividad humana ha aumentado de forma espectacular en los últimos años. Según la Organización y Cooperación para el Desarrollo Económicos O.C.D.E., 130.000.000 de habitantes de sus países miembros, se encuentran con nivel sonoro superior a 65 decibelios (dB), límite

aceptado por la O.M.S. y otros 300.000.000 residen en zonas de incomodidad acústica entre 55-65 dB

Dentro de las condiciones de trabajo en las Constructoras Ecuatorianas, se busca la seguridad laboral de los empleados, basados en la contaminación del ruido a que es un factor determinante en el rendimiento de un trabajador.

**BETANCOURT, Oscar, (2009) dice que:**

**La presión sonora o acústica es producto de la propia propagación del sonido. La energía provocada por las ondas sonoras genera un movimiento ondulatorio de las partículas del aire, provocando la variación alterna en la presión estática del aire (pequeñas variaciones en la presión atmosférica. La presión atmosférica es la presión del aire sobre la superficie terrestre). En consecuencia de estas variaciones de presión atmosférica se producen áreas donde se concentran estas partículas (*zonas de concentración*) y otras áreas quedan menos saturadas (*zonas de rarefacción*). Las zonas con mayor concentración de moléculas tienen mayor densidad y las zonas de menor concentración tienen menor densidad. Cuando estas ondas se encuentran en su camino con el oído la presión que ejercen sobre el mismo no es igual para toda la longitud de onda. (p.25).**

La compañía Herdoíza Crespo Construcciones S.A tiene sus inicios con la presencia del Ing. Marcelo Herdoíza Crespo en la actividad empresarial con el ejercicio de su profesión de Ingeniero Civil, ejecutando pequeños proyectos como subcontratista de obras viales.

Dada su gran capacidad técnica fue consolidando progresivamente una pequeña organización que le permitió llevar adelante obras en calidad de contratista principal, siempre como persona natural, en diferentes instituciones y fundamentalmente en el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

En el año 1976 fundó la empresa Herdoíza Crespo Construcciones S.A., y a partir de ese entonces desarrolló una actividad empresarial hasta el año 2010, posesionando a Herdoíza Crespo Construcciones S.A. como una empresa líder en la construcción nacional. La actividad empresarial del Ing. Marcelo Herdoíza

Crespo, sin duda alguna, ha contribuido al desarrollo nacional y particularmente al engrandecimiento del sector de la construcción. En cuanto a su crecimiento futuro, todos los proyectos son y serán siempre un reto, es por esto que cada trabajo que se ejecuta se lo hace con absoluta dedicación, profesionalismo y responsabilidad. Cada obra ha significado un importante proceso de aprendizaje. La versatilidad del equipo de trabajo, ha convertido a HCC en una empresa líder en el sector, responsable, comprometida y reconocida.

- **Justificación de la investigación**

La presente Investigación, se realizó por la presencia de niveles sonoros constantes de fuentes automotoras a los que están expuestos los trabajadores, este problema afecta a la salud de los empleados y produce un bajo rendimiento laboral por Otopatías y ausentismos de los trabajadores. Al pretender mejorar la seguridad laboral, se pretende que los empleados de la compañía y a su vez sus familiares, sean los beneficiarios directos de la propuesta ya que se protege su salud y su bienestar laboral.

Contribuir a mejorar la vigilancia de salud de los trabajadores expuestos a riesgos físicos, específicamente ruido, en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

Por todo esto se propone que los empleados usen técnicas activas y reactivas de protección para el ruido como una mejor organización de trabajo, instructivos laborales, equipo de protección personal adecuado, procedimientos de salud ocupacional, etc., que les ayuden a trabajar de mejor manera y proteja su salud en cuanto al ruido, además la implantación de medidas administrativas como turnos, horarios pausas adecuados que ayudaron a mejorar la calidad laboral y su rendimiento, favoreciendo a los trabajadores y a la compañía.

Además se determinó un adecuado diseño de la prevención, desde el punto de vista epidemiológico, del control audiométrico en el medio laboral permitió

acumular datos muy valiosos para establecer la importancia de otras patologías distintas, sus interacciones con los efectos del ruido y la verdadera incidencia de la Hipoacusia Profesional en la población general, del cual no se tiene ningún dato.

Esta **necesidad** es más perentoria si se tiene en cuenta que el desarrollo más avanzado de la Higiene Industrial en el país ha acumulado una gran cantidad de información, en lo que respecta a exposición a niveles y tipos de ruido, que contrastada con datos «médicos» puede dar resultados muy interesantes.

Es **viable** en vista de que existe el apoyo de la alta gerencia de la compañía y la colaboración de los empleados, a su vez que la Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que la salud no sólo implica la ausencia de enfermedad, por el contrario, corresponde a un estado de bienestar físico, mental, social y espiritual del trabajador, por lo tanto, es responsabilidad de la Compañía.

Dentro de las compañías constructoras prevalece la responsabilidad social, como es el bienestar y la seguridad laboral de los trabajadores, a su vez que el apoyo a la sociedad, al realizar la presente propuesta también se beneficiaran la sociedad ya que las nuevas constructoras, se basaran de la presente propuesta, que no solo beneficia a los actuales empleados si no a los que posteriormente laboraran en la compañía.

Al realizar una correcta evaluación de los riesgos físicos, con personal calificado e instrumentos certificados, lo cual es **factible** y luego lograr impartir un conocimiento y concientización adecuada se pudo reducir de forma considerable la exposición de los trabajadores de la planta de hormigón.

Por lo cual realizar ésta investigación fue una necesidad ya que las consecuencias de exposición al ruido industrial tiene consecuencias irreversibles para el trabajador y en vista que en la compañía Herdoiza Crespo construcciones S.A. existe **interés** por crear una visión de prevención, lo que **beneficia** tanto a empleadores como a trabajadores y a todo el personal que se encuentre relacionado con las actividades de fabricación de hormigón.

El establecimiento de medidas preventivas ante los riesgos físicos por ruido, al que están expuestos los empleados de la planta de hormigón de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. es de mucha **importancia** ya que además de mejorar la calidad de vida de los mismos, contribuyó a la ampliación y mejoramiento del desempeño laboral, de la productividad y efectividad.

La presente investigación tiene **Utilidad práctica** porque se la demuestra con la presentación de una propuesta de solución al problema investigado. Con la investigación se conoció las afectaciones al personal de La Planta de Hormigón para determinar las medidas de prevención y si concientizamos a los trabajadores, se van a cuidar ellos y por ende a todos los que se encuentran laborando a su alrededor.

Existe **Factibilidad** para realizar el trabajo de investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador y asesor, se utilizó métodos y recursos de fácil alcance económico y tecnológico. Con capacitación adecuada se puede concientizar a los trabajadores para disminuir la dosis de exposición al factor de riesgo físico por ruido.

Esta investigación tiene **Relevancia social** porque hay beneficio para todos los trabajadores que desarrollan sus actividades expuestos al factor de riesgo físico en trabajos de La Planta de Hormigón, mediante el establecimiento de medidas preventivas que pueden ser replicadas en empresas que desarrollan actividades similares.

- **Objeto y problema de la investigación**

- **Objeto de estudio de la investigación**

La investigación tiene por objeto a los trabajadores de la Planta de hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo

Construcciones S.A y el estudio del nivel de ruido a los cuales están expuestos.

➤ **Formulación del problema de la investigación**

¿Es el nivel de presión sonora la causa principal del ambiente laboral, que incide con las otopatías ocupacionales en los trabajadores de la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. en el periodo Noviembre 2014 Abril de 2015?

➤ **Campo de acción y objetivo general de la investigación**

➤ **Campo de acción de la salud ocupacional**

El campo de acción de la investigación involucra al nivel de presión sonora equivalente que genera el proceso productivo, en este caso al ruido industrial que afecta a la salud de los trabajadores de la planta de hormigón.

➤ **Objetivo general**

Estudiar el nivel de presión sonora en el ambiente laboral, para determinar el control del ruido de trabajo en la Planta de hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

• **Sistema de objetivos específicos**

- Identificar los puestos de trabajo que están expuestos a factores de riesgo físico en los trabajadores en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. usando la Matriz de Riesgos.

- Evaluar el nivel de presión sonora equivalente en los puestos de trabajo determinados con exposición a ruido usando la Norma ISO 9612:2009.
  - Determinar las otopatías ocupacionales a las que están expuestos los trabajadores en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. usando resultados de exámenes.
  - Desarrollar medidas de control para los factores de riesgo que sobrepasan la dosis de exposición a los factores de riesgo analizados para mejorar las condiciones de seguridad laboral de los trabajadores en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.
- **Hipótesis de la investigación y desarrollo de la investigación**
    - **Hipótesis**

El nivel de presión sonora provoca la presencia de molestias del oído en los trabajadores de la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.
- **Sistema de tareas señalando los métodos, procedimientos y técnicas que concretan las acciones en cada tarea.**
    - Identificar los factores de riesgos laborales en los trabajadores de la Planta de Hormigón usando una **matriz de riesgo** para su priorización, siguiendo los lineamientos del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
    - Evaluar el Nivel de presión Sonora equivalente para la determinación de la dosis siguiendo **la normativa de la norma UNE-ISO 9612:2009.**
    - Evaluar la salud de los trabajadores de la Planta de Hormigón de Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. para determinar el nivel de afectación por ruido realizando **dosimetrías ocupacionales**, los cuales se van a desarrollar con ayuda del Departamento Médico de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

- Proponer medidas de control en un **Sistema de Prevención** para la disminución en la exposición de los trabajadores al ruido industrial.

## **Visión epistemológica de la investigación**

- **Paradigmas o enfoques epistemológicos**

### **Positivista**

**Según, GALLEGO Tomás (2007), juzga como válidos los hechos que pueden ser captados por los sentidos y sometidos a verificación cuantitativa. La ciencia es física y no puede ir más allá de las cosas sensibles buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos por tanto para los paradigmas la única fuente de conocimiento es la percepción sensible., todo enunciado científico en su descripción y posterior transformación de los datos sensibles entiende por ciencia una serie de sistemas hipotéticos-deductivos. (p.32)**

### **Cuantitativa**

**Según LORRAINE Blaxter, (2008), la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La investigación cualitativa evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas. La diferencia fundamental entre ambas metodologías es que la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contextos estructurales y situacionales. (p.123)**

Se aplicó la investigación un paradigma cualitativo ya que esta trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, en cuanto a las variables y las consecuencias del disconfort auditivo en los empleados, su sistema de relaciones y su estructura dinámica.

A su vez que se aplicó la investigación cuantitativa ya que esta trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización

y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

- **Nivel de investigación**

La presente investigación se fundamenta bajo los siguientes niveles:

**Nivel perceptual**, ya que se inicia explorando conceptos, familiarizándose con los factores de riesgo físico por Ruido, describiendo sus características y definiendo las variables.

**Nivel aprehensivo**, ya que se analizó los resultados de las mediciones y luego de las comparaciones con los límites establecidos, se determinó las dosis de los trabajadores.

**Nivel comprensivo**, ya que se explicó porque ocurre la exposición y cuáles son las causas de que lo provocan, además se propuso las medidas preventivas para disminuir dicha exposición.

**Nivel integrativo**, ya que se evaluó el nivel de presión sonora y con los resultados se verificó si se alcanzó los objetivos planteados.

### **Investigación Exploratoria**

**Según lo que dice Dominguez Stella (2011) La investigación exploratoria es un diseño de investigación cuyo objetivo principal es reunir datos preliminares que arrojan luz y entendimiento sobre la verdadera naturaleza del problema que enfrenta el investigador, así como descubrir nuevas ideas o situaciones. Se caracteriza en que la información requerida es definida libremente, el proceso de investigación es flexible, versátil y sin estructura. (p.10)**

Este nivel de investigación consistió en realizar un estudio preliminar del objeto investigado poco estudiado, mediante experiencias de los indagados, siendo estos el personal de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A., beneficiarios de los proyectos; así mismo se conoce con precisión las variables que se manejan, por lo tanto se obtiene una delimitación de la variable dependiente e independiente.

### **Investigación Descriptiva**

De acuerdo con César Augusto Bernal (2006), *“se considera como investigación descriptiva aquella en que, se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio”* (p.111), situación similar a lo nuestro. Este método permite obtener datos e información relevante para la investigación. Para ello se realizará una revisión de los empleados además de la aplicación de encuestas que permitan recolectar mayor información sobre la investigación.

Además que se utiliza para la indagación ya que permite recolectar todos aquellos datos que sirven para probar la hipótesis planteada.

### **Investigación Correlacional**

De acuerdo con César Augusto Bernal (2006), *“la investigación correlacional tiene como propósito mostrar o examinar la relación entre variables o resultados de variables”* (p.113). Este tipo de investigación tiene como propósito fundamental medir el grado de relación que existe entre la variable independiente y dependiente, es decir la asociación que existe entre nivel de presión sonora y otopatías ocupacionales en el ambiente de trabajo de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

- **Alcance de la investigación**

Se investiga un problema como son las afectaciones al trabajador por los riesgos físicos específicamente en el caso del ruido industrial en la Planta de Hormigón en una Compañía Constructora. A demás se describe características del objeto de estudio, obteniendo los datos de las exposiciones de los trabajadores a ruido en la Planta de Hormigón para determinar la dosis y comparar con los límites establecidos, con lo cual se determinan las medidas preventivas.

Se evalúan la relación que existe entre la exposición a ruido y las otopatías ocupacionales, así como las condiciones en las que se presenta la exposición a los trabajadores.

En el supuesto caso que en la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. no se realice una evaluación del factor de riesgo físico por ruido provocaría que los trabajadores la Planta de Hormigón Guayllabamba se expongan a niveles de presión sonora peligrosas, aumentando la probabilidad de afectación en su salud con presencia de otopatías ocupacionales y causando problemas económicos, técnicos e incumplimiento legal por parte del empleador.

Se debe comprobar que la evaluación del ruido la realice personal calificado y se cuente con las herramientas apropiadas. La presente investigación se la realizó a los trabajadores de la Planta de Hormigón.

Este trabajo no determina curvas de isosonido ni tampoco calcula la posibilidad de atenuación con paredes o medios de control en la fuente por la magnitud del espacio físico a estudiar.

## CAPÍTULO I

### MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

#### A. Caracterización detallada del objeto

Los resultados de estudios científicos han encontrado que los efectos de los niveles de presión sonora elevados pueden provocar desde otopatías ocupacionales hasta desórdenes genéticos en los trabajadores según el nivel de ruido en dB, la frecuencia en Hz, y el tiempo de exposición al realizar la actividad, por lo tanto se hace una necesidad realizar la investigación, principalmente para tener datos verídicos y a través de los cuales determinar las medidas de prevención para beneficio de los trabajadores y por ende evitar sanciones a la Empresa por incumplimiento técnico, social y de la normativa legal vigente.

**Según Cortés (2012), “el jefe de seguridad debe tener todos los conocimientos necesarios que le permitan, analizar, estudiar y mejorar todas las operaciones con fines de seguridad; debe conocer las propiedades de los materiales y de las sustancias que se manejan desde el punto de vista de la física, la química y la tecnología, así como los procesos de fabricación.” (p.50),** la escasa preocupación sobre los riesgos físicos y por ende el desconocimiento provoca que no se genere una cultura de prevención, enfocada a minimizar los accidentes y enfermedades profesionales.

Así pues, es importante saber sobre el ruido industrial que afecta a los puestos de trabajo en la Planta de Hormigón.

Una vez que el ruido se pone en contacto con el individuo, puede provocar distintos efectos perjudiciales, entre ellos efectos inmediatos (agudos) o a largo plazo (crónicos), que pueden no aparecer hasta varios años después de la exposición. El Ruido genera Otopatías Ocupacionales con consecuencias locales y sistémicas, según la naturaleza del producto y la vía de la exposición.

## **B. Marco teórico de la investigación**

- **Referencias de las fuentes**

Para fundamentar el presente trabajo de investigación, se requiere de indagaciones antes realizadas, según Erika Capuz (2012) en su Trabajo de investigación en una empresa Constructora en sus conclusiones principales dice: *“que el valor del riesgo por Ruido en dosis es de 4 que corresponde a riesgo intolerable determinado por valores del nivel de presión sonora equivalente de 90,76 dB resultando superior al límite de exposición. Por el contrario en dentro de la cabina es 68,08 dB inferior al límite de exposición. (p.203)*, en el caso se estudia al ruido que se genera en la Planta de fabricación de hormigón, podemos darnos cuenta que en investigaciones similares ya se ha encontrado valoraciones altas de ruido perjudiciales para el trabajador.

En el trabajo investigativo de Omar Fernández (2013) menciona que: *“Para expresar el grado de molestias o riesgo auditivo, en los fenómenos de carácter variable se debe recurrir a magnitudes que tengan en cuenta la oscilación entre los valores pico y el ruido de fondo. Los valores que podrían adoptarse como medio, pico y ruido de fondo son las correspondientes al L5o L10 L90” (p. 15)*. Por lo que seguirá esta aseveración.

- **Valoración crítica**

De los resultados de estudios científicos se encuentran que los efectos del Ruido pueden provocar pérdida total de la capacidad auditiva en los trabajadores

según el tiempo de exposición, nivel dB y frecuencia Hz, por lo tanto se hace una necesidad realizar esta investigación, principalmente para tener datos verídicos y a través de los cuales determinar las medidas de prevención para beneficio de los trabajadores y por ende evitar sanciones por incumplimiento legal y social.

- **Análisis de tendencias**

Según Alice H OIT (1998) “*Entre los países de la Unión Europea se evidencia una tendencia muy acentuada a la normalización de la cuestión del ruido*” (p. 3), los países en desarrollo parecen encontrarse en vías de adoptar y revisar normas en materia de ruido. Estas normas tienden al conservadurismo, ya que apuntan a un límite de exposición permisible de 85 dBA, y un factor de acumulación (relación de interdependencia tiempo/intensidad) de 3 dB. Queda abierta la cuestión de hasta qué punto se aplicarán estas normas, sobre todo en economías incipientes.

### **C. Fundamentación de la investigación**

- **Problema científico**

Se tiene un problema en la Planta de hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A., los trabajadores del área de Hormigón están expuestos a un ambiente laboral con presencia de presiones acústicas equivalentes que se desconocen si están sobre el límite de exposición permitido y más aún si esta presión sonora afecta al oído del trabajador.

Alice H OIT (1998) dice que: “*Una razón muy importante de la ausencia de programas de conservación de la audición y de control del ruido es que, lamentablemente, el ruido suele aceptarse como un mal necesario, una parte del negocio, un aspecto inevitable del trabajo industrial. El ruido peligroso no derrama sangre, no rompe huesos, no da mal aspecto a los tejidos y, si los trabajadores pueden aguantar los primeros días o semanas de exposición,*

*suelen tener la sensación de “haberse acostumbrado” al ruido.”(p. 2)* Sin embargo, lo más probable es que hayan comenzado a sufrir una pérdida temporal de la audición, que disminuye su sensibilidad auditiva durante la jornada laboral y que a menudo persiste durante la noche. Esa pérdida auditiva avanza luego de manera insidiosa, ya que aumenta gradualmente a lo largo de meses y años, y pasa en gran medida inadvertida hasta alcanzar proporciones incapacitantes.

- **Después del problema de diagnosis**

Al verificarse la ausencia de solución sin existir una evaluación de ruido los trabajadores están expuestos a la situación problemática manifestando síntomas tempranos de daño auditivo y acelerando el proceso de cansancio físico y mental por el estrés. Se debe conocer el nivel de ruido para poder actuar.

- **Tendencias de mejora**

1. Pese a que existen alternativas de control no se puede determinar las recomendaciones adecuadas y precisas, por ejemplo el uso de tapones auditivos sin realizar la respectiva evaluación de la presión acústica equivalente, y se hace necesario realizar la evaluación del riesgo físico por Ruido para determinar la dosis que están expuestos los trabajadores y de acuerdo a la información obtenida establecer las medidas preventivas en beneficio de la salud de los mismos.
2. Algunos países en desarrollo tienden a concentrarse en el control del ruido por métodos técnicos, en lugar de abordar las complejidades de las pruebas audiométricas, los protectores auditivos, la formación y el mantenimiento de registros. Este enfoque parece muy sensato siempre que sea factible. En ocasiones habrá que complementarlo con la utilización de protectores auditivos para reducir la exposición a niveles seguros.

#### D. Bases teóricas particulares de la investigación

- **Determinación de variables**

**Variable Independiente:** Estudio del nivel de presión sonora.

**Variable Dependiente:** Otopatías ocupacionales en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

- **Operacionalización de variables**

Conesa y Egea (2000), deice que: *“la operacionalización es el proceso de llevar una variable desde un nivel abstracto a un plano más concreto, su función básica es precisar al máximo el significado que se le otorga a una variable en un determinado estudio, también debemos entender el proceso como una forma de explicar cómo se miden las variables que se han seleccionado.”* (p.3). Por esta situación es necesario detallar nuestra Operacionalización de las variables.

## Operacionalización de la Variable Independiente

**CUADRO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:**

### ESTUDIO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>La evaluación de nivel de presión sonora equivalente de las actividades determinadas como críticas por la exposición a ruido laboral utilizando el método de ingeniería.</b>	Ambiente Laboral	Nivel de presión sonora equivalente <85 dB bueno >85 dB malo	¿El nivel de presión sonora equivalente será mayor que 85 dB?	Hoja de datos de ruido método ISO 9612-2009  Sonómetro integrador tipo II
	Organización del Trabajo	Tiempos de exposición 8 horas	¿Será el tiempo de exposición 8 horas?	Hoja de datos encuesta
		Dosis de ruido < 1 bueno >1malo	¿Será la dosis mayor que 1?	Observación de campo  Hoja de cálculo de ruido método ISO 9612-2009
		Actividades críticas	¿Será el % de actividades críticas elevada?	Matriz de riesgos

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

La presente tabla permite desarrollar la conceptualización de la variable independiente para establecer las dimensiones, sus indicadores y las técnicas a ser utilizadas en el estudio.

## Operacionalización de la Variable Dependiente

### CUADRO N° 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

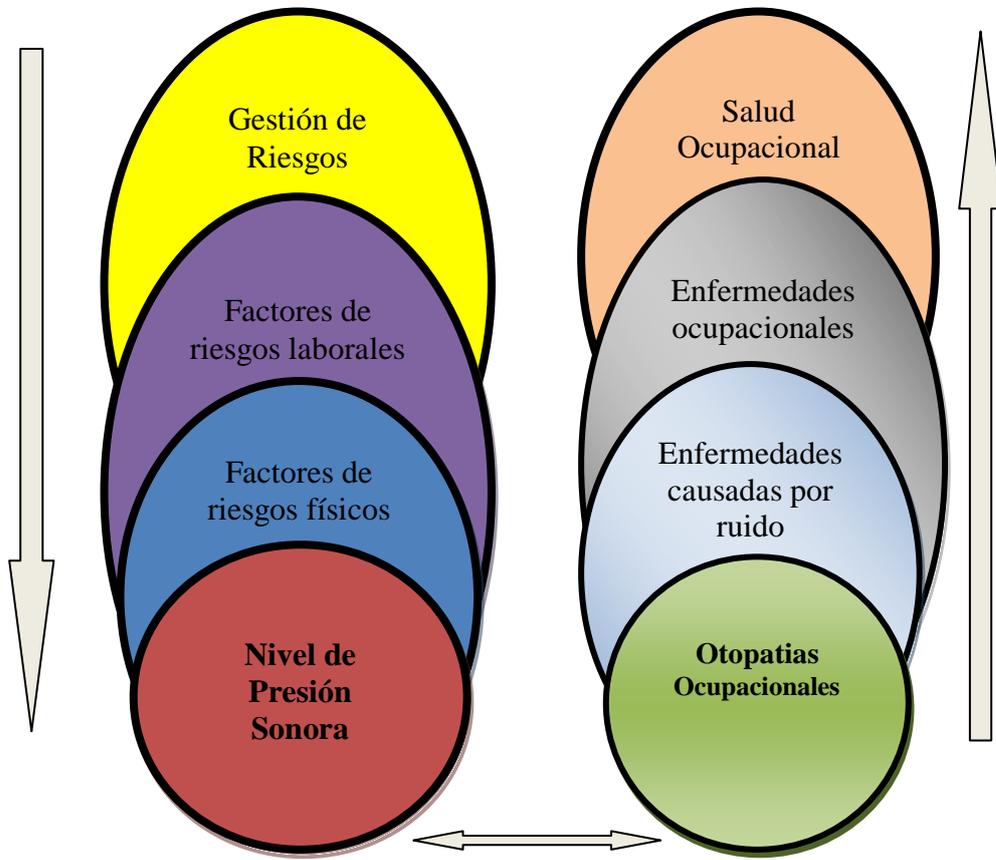
#### OTOPATÍAS OCUPACIONALES EN LA PLANTA DE HORMIGON GUAYLLABAMBA DE LA COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>Otopatías: Las otopatías son afecciones otológicas secundarias a variaciones lentas e importantes de la presión ambiental.</b>	Enfermedades Otopáticas	Presencia o porcentaje de enfermos con otopatías ocupacionales.	¿Existirá un porcentaje alto el número de trabajadores afectados con Otopatías?	- Registro de Audiometría -Audiómetro de ruido -Gráficas de WEGEL
	Molestias a los trabajadores	Número de personas con molestias por ruido	¿Existirá un número de personas con molestias por ruido?	Hoja de datos de encuesta

**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2014)

La tabla respectiva permite desarrollar la conceptualización de la variable dependiente para establecer las dimensiones, sus indicadores y las técnicas a ser utilizadas en el estudio.

**FIGURA N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**



**V. INDEPENDIENTE**

**V. DEPENDIENTE**

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

- **Campos y Teorías**

1. **Gestión de Riesgos**

La seguridad y la salud en el trabajo (SST) es una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo. La salud en el trabajo conlleva la promoción y el mantenimiento del más alto grado de salud física y mental y de bienestar de los trabajadores en todas (OIT 2011) las ocupaciones.

En este contexto, la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los peligros que surgen en lugar de trabajo o dimanantes del mismo y que pudieran poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores son los principios fundamentales del proceso que rige la evaluación y gestión de los riesgos. También se deberían tener en cuenta los posibles efectos en las comunidades vecinas y en el medio ambiente general.

Según Creus y Mangosio (2011) dice que: *“No hay gestión sin toma de decisión. La gestión de seguridad consiste en tomar decisiones frente a posibles daños”*. (p.414). Situación que tomamos como precedente.

Todo ello implica establecer en la empresa una política de prevención que defina metas y objetivos, planificar e integrar la actividad preventiva, estableciendo buenos canales de comunicación en ambos sentidos y una estructura de decisión que sea responsable de los elementos clave del sistema de gestión. En particular, debe medirse el cumplimiento de la política, tanto mediante auditorías con el fin de ver lo que realmente está ocurriendo, como midiendo resultados con el fin de comprobar si se consigue reducir los daños a la salud y si se controlan los riesgos.

Según los elementos claves mencionados para lograr el éxito en la gestión de la prevención de riesgos laborales son:

- Política
- Organización
- Planificación
- Medición de las actuaciones
- Auditoría y revisión de las actuaciones

## 2. Factor de Riesgo Laboral

**Según Restrepo (1994), El RIESGO constituye la posibilidad general de que ocurra algo no deseado, mientras que el FACTOR DE RIESGO actúa como la circunstancia desencadenante, por lo cual es necesario que ambos ocurran en un lugar y un momento determinados, para que dejen de ser una opción y se concreten en afecciones al trabajador.(p.98)**

## 3. Presión acústica.

El nivel de presión acústica es una medida de la cantidad de energía asociada al ruido. La presión de referencia corresponde al umbral de audición humana, que por convenio se elige como  $2 \cdot (10^{-5})$  pascales para medios gaseosos, mientras que el otro extremo del intervalo de presiones que puede percibir, que corresponde 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.

## 4. Ruido

Según Alice H de la OIT (2009), dice que. *“Es una perturbación sonora, aperiódica, compuesta por un conjunto de sonidos que tiene amplitud, frecuencia y fases variables y cuya mezcla suele provocar una sensación sonora desagradable al oído; por ende, el ruido es una apreciación subjetiva de un sonido.”* (p.2) Un mismo sonido puede ser considerado como molesto o agradable dependiendo de la situación y sensibilidad concreta de la persona.”

Dependiendo de su variación en el tiempo, los ruidos se dividen en:

**Ruido estable.-** Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A ( ) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de sea inferior a 5 dB.

**Ruido fluctuante.-** Durante la observación, este ruido varía continuamente sin apreciarse estabilidad. Puede ser:

-*Ruido fluctuante periódico:* con una cadencia cíclica.

-*Ruido fluctuante aleatorio:* varía constantemente de una manera aleatoria.

**Ruido impulsivo.-** Se caracteriza por un ascenso brusco de ruido y una duración total de impulso menor de un segundo, y el tiempo transcurrido entre máximos ha de ser igual o superior a un segundo.

## **5. Evaluación de Ruido**

Para prevenir los efectos perjudiciales del ruido para los trabajadores, es preciso elegir con cuidado instrumentos, métodos de medición y procedimientos que permitan evaluar el ruido al que se ven expuestos aquéllos. Es importante evaluar correctamente los diferentes tipos de ruido (continuo, intermitente o de impulso), (**Eduard I, OIT 2008**) distinguir los ambientes ruidosos con diferentes espectros de frecuencias, y considerar asimismo las diversas situaciones laborales, tales como talleres de forja, salas de compresores de aire, procesos de soldadura por ultrasonidos, etc. Los principales objetivos de la medición del ruido en ambientes laborales son a) identificar a los trabajadores sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar éstas y b) valorar la (**Eduard I, OIT 2008**) necesidad de implantar controles técnicos del ruido y demás tipos de control indicados. Otras aplicaciones de la medición del ruido son la evaluación de la eficacia de determinados controles del ruido y la determinación de los niveles de ruido de fondo en las cabinas audiométricas.

Entre los instrumentos de medida del ruido cabe citar los sonómetros, los dosímetros y los equipos auxiliares. El instrumento básico es el sonómetro, un instrumento electrónico que consta de un micrófono, un amplificador, varios filtros, un **(Eduard I, OIT 2008)** circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrado en decibelios (dB).

Los sonómetros se clasifican por su precisión, desde el más preciso (tipo 0) hasta el más impreciso (tipo 3). El tipo 0 suele utilizarse en laboratorios, el tipo 1 se emplea para realizar otras mediciones de precisión del nivel sonoro, el tipo 2 es el medidor de uso general, y el tipo 3, el medidor de inspección, no está recomendado para uso industrial. Los sonómetros también incluyen dispositivos de **(Eduard I, OIT 2008)** ponderación de frecuencias, que son filtros que permiten el paso de la mayoría de las frecuencias pero que discriminan otras. El filtro más utilizado es la red de ponderación A, desarrollada para simular la curva de respuesta del oído humano a niveles de escucha moderados.

Los sonómetros ofrecen asimismo diversas respuestas de medición: la respuesta “lenta”, con una constante de tiempo de 1 segundo; la respuesta “rápida” con una constante de tiempo de 0,125 segundos; y la respuesta “impulsivo” que tiene una respuesta de 35 ms para la parte creciente de la señal y una constante de tiempo de 1.500 ms para la parte decreciente de la señal. Pueden encontrarse especificaciones de sonómetros en normas nacionales e internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Comisión **(Eduard I, OIT 2008)** Electrotécnica Internacional (CEI) y el American National Standards Institute (ANSI). Las publicaciones de la CEI 651 (1979) y 804 (1985) se refieren a sonómetros de los tipos 0, 1 y 2, con ponderación de frecuencias A, B y C, y constantes de tiempo de respuesta “lenta”, “rápida” e “impulsivo”.

La norma ANSI S1.4-1983, con su enmienda ANSI S1.4A-1985, también contiene especificaciones de sonómetros. Para facilitar un análisis acústico más detallado, en los sonómetros modernos es posible conectar o incluir filtros de banda octava y de **(Eduard**

I, OIT 2008) tercio de banda octava. Los sonómetros actuales son cada vez más pequeños y fáciles de manejar, al tiempo que aumentan sus posibilidades de medición.

## 6. Enfermedades Laborales

Zhi Su (1998), menciona que: *“En términos generales, cualquier enfermedad causada por la exposición a factores peligrosos presentes en el lugar de trabajo o derivada de los procesos de producción se considera enfermedad profesional. (cap.16, p.59).*, en nuestro caso otopatías.

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo OIT (2009) hace referencia a las enfermedades laborales y/o profesionales son aquellas ocasionadas en los diferentes puestos de trabajo, estas pueden ocasionar trastornos neuro-corporales, esqueléticos, musculares, entre otros; con el fin de determinar sus causas, establecer medidas preventivas, promover la armonización de los sistemas de registro y notificación y mejorar el proceso de indemnización en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

## 7. Efectos del ruido en el sistema auditivo

Según Alice H de la OIT (2009), dice que.

**La pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acufenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extraauditivos. En la mayoría de las circunstancias, la protección de la audición de los trabajadores debe servir de protección contra la mayoría de estos otros efectos. (p.2)**

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no induce efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno.

Sólo se produce una pérdida de comunicación gradual y progresiva con familiares y amigos y (Alice H de la OIT, 2009) una pérdida de sensibilidad a los sonidos del entorno, como el canto de los pájaros o la música. Por infortunio, la capacidad de oír correctamente suele darse por supuesta hasta que se pierde.

Estas pérdidas pueden ser tan progresivos que pasan inadvertidas hasta que el deterioro resulta discapacitante. La primera señal suele ser que los demás parecen no hablar tan claramente (Alice H de la OIT, 2009) como solían. La persona afectada tiene que pedir a los demás que le repitan y a menudo observa cómo éstas se molestan por su aparente falta de consideración.

## 8. Otopatías

Según Alice H de la OIT dice que:

**Los criterios de pérdida auditiva inducida por ruido pueden presentarse de dos maneras: desviación permanente del umbral inducida por ruido (Noise-Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) o riesgo porcentual. El criterio NIPTS es el grado de desviación permanente del umbral que persiste en una población después de restar la desviación del umbral que se produciría “normalmente” por causas distintas del ruido en el trabajo. El riesgo porcentual es el porcentaje de una población con un cierto grado de deterioro auditivo inducido por ruido después de restar el porcentaje de una población similar no expuesta a ruido en el trabajo. (p.18)**

El problema que presenta utilizar sólo el NIPTS es que resulta difícil resumir los efectos del ruido sobre la audición. Los datos suelen exponerse en una gran tabla que presenta la (Alice H de la OIT, 2009) desviación del umbral inducida por ruido para cada frecuencia audiométrica en función del nivel de ruido, los años de exposición y el centíl de población. El concepto de riesgo porcentual es más atractivo porque utiliza simples números y parece fácil de comprender.

Pero el problema del riesgo porcentual es que puede variar enormemente en función de diversos factores, en especial la altura de la barrera del umbral auditivo

y las frecuencias utilizadas para (**Alice H de la OIT, 2009**) definir el deterioro auditivo (o deficiencia auditiva). Con ambos métodos, el usuario necesita estar seguro de que las poblaciones expuestas y no expuestas están cuidadosamente equiparadas en lo referente a factores tales como la edad y la exposición a ruidos de carácter no laboral.

Según, CASAS, Tatiana. (2006) dice que: *“Las otopatías son afecciones otológicas secundarias a variaciones lentas e importantes de la presión ambiental.” (p.36)* Engloban dos entidades distintas por su mecanismo fisiopatológico.

Los baro traumatismos y los accidentes de desaturación. Los baro traumatismos se deben a las variaciones (**Tatiana, 2006**) de los volúmenes de los gases en las cavidades aéreas del oído por las variaciones de presión ambiental.

Se producen en el submarinismo, en cámaras hiperbáricas o durante las variaciones de altitud. Afectan sobre todo al oído medio y en la mayoría de los casos son benignas.

Los baro traumatismos del oído interno son diez veces menos frecuentes que los del oído medio, pero pueden provocar secuelas cocleovestibulares; constituyen una urgencia funcional. Consisten en la formación de burbujas en la vascularización (**Tatiana, 2006**) del oído interno y sus líquidos. Se producen por lo general después de una inmersión y se ven favorecidos por la persistencia de cortocircuitos intracardíacos permeables. Su tratamiento es urgente y consiste en la recompresión y la oxigenoterapia en cámara hiperbárica.

La investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en:

- Norma ISO 9612:2009
  - Se requiere conocer los niveles de presión sonora, en bandas de octavas.

- Tener los datos de atenuación del protector.
  - Cálculo del nivel de presión sonora en ponderación A. ( $L_{pA}$ ).
  - Luego se calcula el nivel de presión sonora efectivo ( $L_{pA'}$ ).
  - Cálculo de la reducción predicha del nivel de ruido.
- 
- Decreto Ejecutivo 2393 Título II, Capítulo V, Art. 55, Ruidos y vibraciones; y, Título VI, Art. 179, Protección auditiva.
  - Decisión 584, Art.1 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - Decreto Ejecutivo 2393, Título I, Art. 11.
  - Resolución 957, Art 1 del Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, que exige a los gerentes a identificar, evaluar y controlar los riesgos de trabajo utilizando técnicas activas y reactivas para precautelar la seguridad e integridad laboral en todas las condiciones de trabajo, en cualquier área y actividad de la Empresa.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

- **Métodos de Investigación**

#### **Investigación bibliográfica-documental**

Para Víctor Hugo Abril (2008), *“la investigación documental tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos (fuentes primarias), o en libros, revistas, periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias).”* (p.56), criterio relacionado a esta investigación.

Según Cesar Augusto Bernal (2006: 110), *“la investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del presente trabajo de investigación”* (p.12), se utilizó este modelo de investigación porque se requiere de información secundaria basada en fuentes bibliográficas y documentales, relacionadas a la contextualización de la investigación.

En este trabajo se recurre a libros, revistas, y otras fuentes anteriores, e información publicada en el internet, para contribuir a la recolección de la información del problema investigado y poder entender el problema de manera científica.

**TABLA N° 1: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

<b>Técnica</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Observación</b>	Método Inductivo-Deductivo y Analítico-Sintético
	En la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. en el proceso de producción de Hormigón.
	Segunda semana de Noviembre

**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2015)

### **De Campo**

**De acuerdo con Mario Tamayo y Tamayo (2005: 19-22), dicen que:**

**trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que se obtendrán los datos más relevantes a ser analizados son individuos, grupos y representantes de las organizaciones o comunidades (p.12-13).**

Cuando se habla de estudios de campo, se refiere a investigaciones científicas, no experimentales dirigidas a descubrir relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales y cotidianas, por tanto, es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y sus efectos en las conductas observadas; por esto va ser aplicada en el presente trabajo de investigación.

En el presente trabajo se utiliza la investigación de campo porque se obtuvo datos y muestras que permita medir, el discomfort acústico mediante encuestas y mediciones.

## Método de la observación científica

Para recopilar datos nuevos observando los actos y condiciones inseguras.

Según Herrera, Medina y Naranjo (2004) que mencionan:

**Existen cinco tipos de observación: Directa cuando el investigador se pone en contacto cercano, Participante cuando el investigador comparte la vida en grupo estudiado y Estructurada cuando es planificada en todos los aspectos, métodos y es críticamente realizada y se registran con instrumentos técnicos especiales. (p. 45)**

Utilizando este método de investigación se exploró las etapas del proceso de trabajo recopilando los actos y condiciones inseguras en el sitio mismo de su ejecución y poder obtener información confiable que se utilizó para mejorar la seguridad de los trabajadores. Para lo cual se estableció población y muestra.

- **Métodos teóricos**

### Método Inductivo:

Según De la Mora Maurice Eyssautier (2006) dicen que: *“Es un modo de razonar que nos lleva: de lo particular a lo general, de una parte a un todo. La generalización de los eventos es un proceso que sirve de estructura a todas las ciencias experimentales, ya que éstas como la física, la química y la biología se basan en la observación de un fenómeno y posteriormente se realizan investigaciones y experimentos que conducen a los científicos a la generalización.”* (p.15), argumento utilizado para la investigación.

### Método Deductivo:

Según De la Mora Maurice Eyssautier (2006) menciona: *“Es un tipo de razonamiento que nos lleva: de lo general a lo particular, de lo complejo a lo simple. Pese a que el razonamiento deductivo es una maravillosa herramienta del conocimiento científico, si el avance de la ciencia se diera sólo en función de él, éste sería muy pequeño”*

(p.17), en esta investigación se utiliza simultáneamente los métodos de inferencia inductiva y deductiva para buscar la solución del problema en estudio por lo cual se observó cómo se asocian ciertos fenómenos, aparentemente ajenos entre sí, a su vez tomando como punto de partida este denominador común (por inducción), se genera un conjunto de hipótesis referidas a los fenómenos diferentes, de los que se partió inicialmente.

Una vez planteadas las hipótesis se deduce sus consecuencias con respecto a los fenómenos considerados.

### **Método Analítico**

Según, De la Mora Maurice Eyssautier (2006) *“este método implica el análisis del griego análisis, que significa descomposición, esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.”* (p.25), se aplicó este tipo de método ya que consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, es decir que se analizó y estudió cada una de las variables y a su vez el problema de investigación para ver las relaciones entre las mismas.

### **Método Sintético**

Según De la Mora Maurice Eyssautier (2006), menciona que: *“implica la síntesis (del griego synthesis), que significa reunión, esto es la unión de elementos para formar un todo”* (p.26), se debe indicar que se aplica los dos tipos de métodos ya que estas operaciones no existen independientes una de la otra; el análisis de un objeto se realiza a partir de la relación que existe entre los elementos que conforman dicho objeto como un todo; y a su vez, la síntesis se produce sobre la base de los resultados previos del análisis.

- **Origen de los datos**

Los datos se obtienen de las mediciones de campo a los puestos de trabajo seleccionados de acuerdo con la teoría de muestreo y lo que se determine relevante.

- **Vías e instrumentos para la adquisición**

### **La medición**

El equipo de medición que se utilizó es el sonómetro Cirrus optimus Green, (calibrado, VER ANEXO 1) mismo que ofrece, aparte de las funciones de ruido ambiental, un rango completo de funciones de ruido ocupacional.

Cumpliendo con normativas tales como OSHA HC y NC, MSHA HC o ACGIH, cuenta con dos sonómetros “virtuales” que aparecen en la pantalla Dosis y pueden configurarse rápidamente para proveerle dicha información.

Los instrumentos *Optimus Green* en versiones A, B y C también contienen filtros de banda de octava 1/1 en tiempo real que pueden usarse para seleccionar elementos de protección personal (EPP) y para aplicaciones de control del ruido.

Cumpliendo las normas de control de ruido descritas en las regulaciones laborales o en las directivas del ruido de agentes físicos europeos, los valores  $L_{Aeq}$  y  $L_{Cpeak}$  se miden al mismo tiempo, lo que permite determinar el  $L_{EP,d}$  (LEX,8h) y los niveles de acción Peak. La calculadora de exposición también muestra un  $L_{EP,d}$  (LEX,8h) proyectado para la medición actual.

**FIGURA N° 2: EQUIPO A UTILIZAR**  
**SONÓMETRO CIRRUS GREEN VISTA FRONTAL.**



**Fuente:** CIRRUS RESEARCH S.L.  
**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

Los sonómetros cirrus se utilizan en espacios internos y externos de las industrias o sitio a evaluar, se debe solicitar ayuda a un técnico o proveedor para no incurrir en aumento de la incertidumbre de la medición.

### CUADRO N° 3: DATOS DEL EQUIPO

<b>Características</b>
CIRRUS RESEARCH S.L.
<b>Sonómetro Optimus Green – CR: 172 A</b>
ISO 9001:2008
Fácil manejo para usar las funciones que necesita de manera rápida y sencilla
Medición simultánea y registro de datos de todos los Parámetros disponibles
Ponderaciones de frecuencia simultáneas A, C y Z
Ponderaciones de tiempo simultáneas F (rápida), S (lenta) e I (impulsiva)
Filtros de banda de octava 1/1 y 1/3 en tiempo real
Valores y curvas NR y NC en pantalla
Análisis de ruido tonal
Hasta 28 valores Ln% estadísticos
Rango de medición único de 120dB – a partir de 20dB(A) hasta 140dB(A) y 143dB(C) Peak
Tres integradores independientes para proveer cada parámetro de exposición en conformidad con las normas europeas, OHSA, MSHA o ACGIH, por ejemplo, y todos se miden al mismo tiempo
Activación de audio, grabación y alertas con Acoustic Fingerprint™ durante la medición para su posterior reproducción y análisis
Grabación de notas de voz VoiceTag™
Memoria de 4GB en la que se pueden almacenar más de 10.000 mediciones (ampliable hasta 32GB)
Pantalla OLED a color de alta resolución y teclado Retroiluminado para ediciones nocturnas
Funciones de Pausa y Atrás-Borrar
Mediciones de repetición con control manual o automático
Compatible con kits de medición de ruido en exteriores CK:670 y CK:680
Miden hasta 170dB con el sistema de micrófono opcional MV:200EH

**Fuente:** CIRRUS RESEARCH S.L.

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

## El Muestreo

Se evaluó el ruido siguiendo el muestreo correspondiente a ruido industrial. El muestreo es propio de cada actividad identificada.

**TABLA N° 2: DATOS DEL MUESTREO**

	<b>MUESTREO</b>		<b>MEDICIONES</b>
<b>Sampler</b>	Estrategia: Por tarea (ISO 9612 9.1) Grupo homogéneo. Tipo ruido: estable, hacer al menos 3 mediciones de > 1 minuto (ISO 9612 9.1/BOE 60, 4.1)	Tiempo	5 minutos ruido estable
<b>Condiciones</b>	Crítica (día de mayor carga laboral)	Software	* Noise tools
<b>Número de mediciones por segundo</b>	SLOW (Configuración equipo)	Banda octava	1/1
<b>Ruido calculado por equipo</b>	$L_{Aeq,t(i)}$	Curva de atenuación	A

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**Nota:** El muestreo determina la norma UNE-ISO 9612: 2009 método de Ingeniería, que recomienda tiempos, tipos de equipo, y condiciones particulares. Se cita las partes específicas.

\*Es el software propio de la Cirrus Reserch.

Según la tabla de Datos del Muestreo, se determina el muestreo para la condición que determina el emplazamiento, y las actividades propias de cada puesto de trabajo. El uso del equipo recomendado requiere de una inducción previa para disminuir la incertidumbre la medición. La configuración del equipo se sigue del manual del equipo. La descarga de datos requiere de una verificación de un técnico electrónico con experiencia para su registro.

- **Población y muestra**

**Población**

La población es de 10 trabajadores de la Planta de Hormigón

**Muestra**

La muestra se escoge de un grupo de exposición homogéneo, como es una población pequeña se trabajó con el 100 % de la población:

**TABLA N° 3: MUESTRA**

<b>Puesto</b>	<b>N° de trabajadores</b>	<b>Muestra</b>
<b>Chofer</b>	2	2
<b>Bombeo de Cemento</b>	2	2
<b>Generadores</b>	1	1
<b>Cabina</b>	2	2
<b>Tratamiento de agua</b>	1	1
<b>Banda Radial</b>	2	2
<b>Total</b>	10	10

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

- **Técnicas para la obtención de datos**

La técnica utilizada para obtener los Niveles de Presión sonora es la medición directa con sonómetro integrador.

Para la investigación de campo se utilizó la observación y cuestionario.

## **Observación**

Según Herrera, Medina y Naranjo (2004) que mencionan: *“Existen cinco tipos de observación: Directa cuando el investigador se pone en contacto cercano, Participante cuando el investigador comparte la vida en grupo estudiado y Estructurada cuando es planificada en todos los aspectos, métodos y es críticamente realizada y se registran con instrumentos técnicos especiales.”* (p. 45), esta técnica se utiliza para recopilar datos del entorno de trabajo de la Planta de hormigón, es directa y estructurada ya que se tomó registros en campo del proceso y se da un seguimiento a los trabajadores con el conocimiento de los participantes, empleando cámara fotográfica, video grabadora.

## **Cuestionario**

Según Arribas (2004) dice que: *“cuestionario es la técnica de recogida de datos más empleada en investigación, porque es menos costosa, permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis, aunque también puede tener otras limitaciones que pueden restar valor a la investigación desarrollada.”* (p.23), es una técnica aplicable y menos costosa, por lo tanto se utilizó como ayuda para la investigación.

- **Instrumentos metodológicos y tecnológicos para la obtención de datos**

La técnica utilizada para obtener los Niveles de Presión Sonora equivalente es la medición directa con sonómetro integrador.

**TABLA N° 3: NORMAS E INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS**

<b>NIVE L</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Norma de evaluación</b>	<b>Norma del equipo de medición</b>	<b>Tiempo de exposición (h)</b>	<b>Tipo de ruido</b>
1	<i>Chofer de Mixer.</i>	UNE-EN ISO 9612:2009		8	*Estable
2	<i>Bombeo de Cemento</i>	UNE-EN ISO 9612:2009		8	*Estable
3	<i>Ayudante en Generador</i>	UNE-EN ISO 9612:2009	Sonómetro:I EC 61672-1:2002	3	*Estable
4	<i>Operador de Planta</i>	UNE-EN ISO 9612:2009	Calibrador: IEC 60942:2003	3	*Estable
5	<i>Ayudante en Banda Radial</i>	UNE-EN ISO 9612:2009		3	*Estable
6	<i>Ayudante en Bombeo de agua</i>	UNE-EN ISO 9612:2009		3	*Estable

**Fuente:** HES CONSULTORES

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**Nota:** La exigencia del uso de norma técnica específica se menciona en el Procedimiento para la Aplicación de la Matriz de Riesgos Laborales, en el que menciona el uso de parámetros nacionales o internacionales (p. 8). El modelo de tabla es tomado de un Informe de HES CONSULTORES.

Las normas de los equipos están citadas en la Norma UNE-ISO 9612:2009

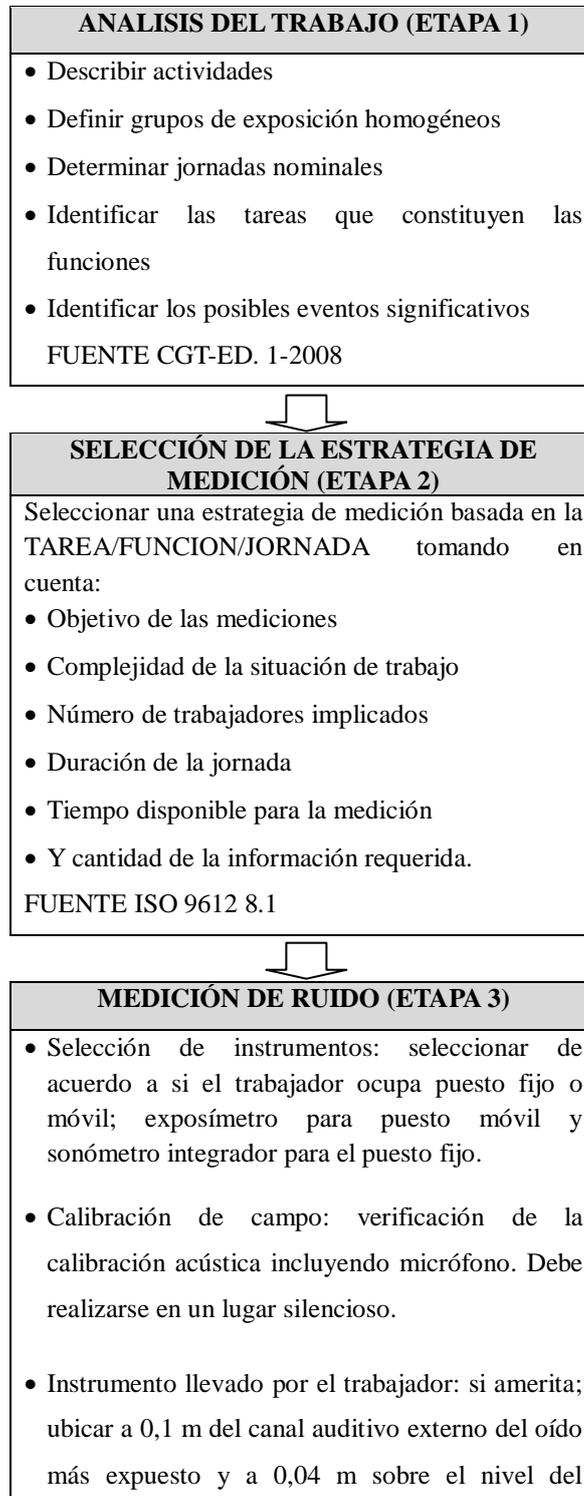
\*Estable por el número de repeticiones por minuto debido a los motores y sistemas mecánicos propios del lugar.

Según la tabla de Normas recomendadas por el método de evaluación se determina el uso de normativa aplicable según la norma correspondiente, sin embargo estas condiciones son propias de cada empresa por lo que se sugiere revisar la norma correspondiente aunque se replique algún estudio similar en otro emplazamiento similar.

- **Procedimiento para la aplicación de las técnicas**

El proceso se describe en el cuadro 4

**CUADRO N° 4: PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA**



hombro verificando que cables ni accesorios estorben al trabajador

- Sonómetro integrador promediador: si amerita ubicar el micrófono en la posición habitual de la función o la tarea, en plano central, en línea con los ojos realizando un barrido siguiendo la figura  $\infty$ . Si el trabajador no se puede ausentar del puesto debe colocarse a 0,1 -0,4 m del canal auditivo externo del oído más expuesto. Cuando la posición de la cabeza no está bien definida referir a la norma ISO 11200-11205.

FUENTE ISO 9612 9.1



#### **TRATAMIENTO DE ERRORES E INCERTIDUMBRE (ETAPA 4)**

Determinar las fuentes de incertidumbre que considere pueden afectar al resultado, como:

- Variación en el trabajo diario
- Instrumentos y calibración
- Posición del micrófono.
- Falsas contribuciones como raras del micrófono e impactos del mismo o viento
- Análisis mal hecho del trabajo o carente del mismo.
- Fuentes atípicas como radios.
- FUENTE ISO 9612 13.1



#### **CÁLCULOS DE RUIDO E INCERTIDUMBRE (ETAPA 5)**

Calcular el Nivel de ruido promedio para cada medición. ( $L_{Aeq,t}$ ) con la ecuación:

$$L_{Aeq,t} = 10 * \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{L_{Aeq,t_i}}{10}} \right)$$

Calcular el tiempo de exposición permitido. (TEP) con la ecuación:

$$TEP = \frac{8}{2^{\left(\frac{L_{Aeq,t}-85}{3}\right)}}$$

Calcular el Nivel de ruido para Jornada de Trabajo ( $L_{Aeq,D}$ ). con la ecuación:

$$LA_{eq,d} = 10 * \log \frac{1}{8} \sum_{n=1}^{\infty} \left( 10^{\frac{LA_{eq,t}}{10}} \right) * t_i$$

o

$$LA_{eq,d} = 9,966 * \log(Dosis) + 85$$

Calcular la Dosis de exposición total. (D) con la ecuación:

$$D = \frac{t.exposición}{TEP}$$

D<0.5 Riesgo Bajo

D =0.5-1 Riesgo Medio

D =0.5-1 Riesgo Alto

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:

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

FUENTE ISO 9612 ANEXO C

**Fuente:** HES CONSULTORES

**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2014)

- **Procedimiento para validar la calidad de datos obtenidos.**

La validación de datos se determina con las descargas del equipo Cirrus Green y con el uso del Software Noise tools.

- **Procedimiento técnicas y métodos para el tratamiento de los datos y obtención de información y conocimiento.**

### **Tratamiento de los datos**

Los pasos que se utilizó se detalla a continuación:

- Determinar muestra y población.
- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilar información.
- Depuración de los instrumentos descritos.
- Codificación y reproducción de instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos desarrollados a la muestra.
- Tabulación de datos
- Procesamiento de la información
- Verificación de los objetivos específicos
- Preparación de cuestionarios

### **El plan de procesamiento de información:**

- Revisión crítica de la información recogida
- Repetición de la recolección
- Tabulación
- Graficación.

### **El plan de análisis e interpretación de resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos: Se lo realizó en el programa Excel.
- Interpretación de los resultados: Se realizó individual y con ayuda de un experto.
- Comprobación de hipótesis: Se comprobó luego de obtener los datos de la evaluación, según el método Chi-cuadrado (VER ANEXO 3).
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones: Las conclusiones se obtuvieron en función del cumplimiento de los objetivos específicos, para cada conclusión existe una recomendación.

- **Indicadores a evaluar**

Se determina como indicador final la dosis de exposición que es la comparación de lo medido con el límite recomendado. El límite de ruido recomendado según la legislación Ecuatoriana (Decreto 2393) es de 85 dB para una exposición de 8 horas.

### CAPITULO III

#### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

- **Resultados del diagnóstico de las Otopatías ocupacionales**

De acuerdo a la ejecución de los diagnósticos de otopatías ocupacionales elaboradas por el departamento médico a los trabajadores que están directamente expuestos al ruido de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A., los resultados arrojados por las audiometrías son los siguientes:

**TABLA N° 4: OTOPATÍAS OCUPACIONALES EN EL PERSONAL EXPUESTO AL RUIDO**

Puesto de trabajo	AFECTACIÓN			TOTAL PERSONAL ANALIZADO
	Personal afectado leve	Personal afectado medio	Personal afectado grave	
Choferes de Mixer	0	1	1	2
Ayudante en Banda Radial	0	0	2	2
Operador Planta	0	1	1	2
Ayudante en Generador	0	1	0	1
Ayudante en Bombeo de agua	1	0	0	1
Bombeo de Cemento	1	1	0	2
<b>TOTAL PERSONAS</b>				<b>10</b>

Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

Según los resultados arrojados por las audiometrías realizadas a los 10 trabajadores que están directamente expuestos al ruido, se determina que 1 trabajador presentan afectaciones leves, 4 trabajadores presentan afectaciones medianas y 4 personas están afectadas gravemente. Según los resultados se determina que se debe dar correctivos a las acciones para reducir el riesgo a presentar otopatías ocupacionales dentro del personal de la Planta de Hormigón.

- **Resultados de encuestas realizadas en la Planta de Hormigón.**

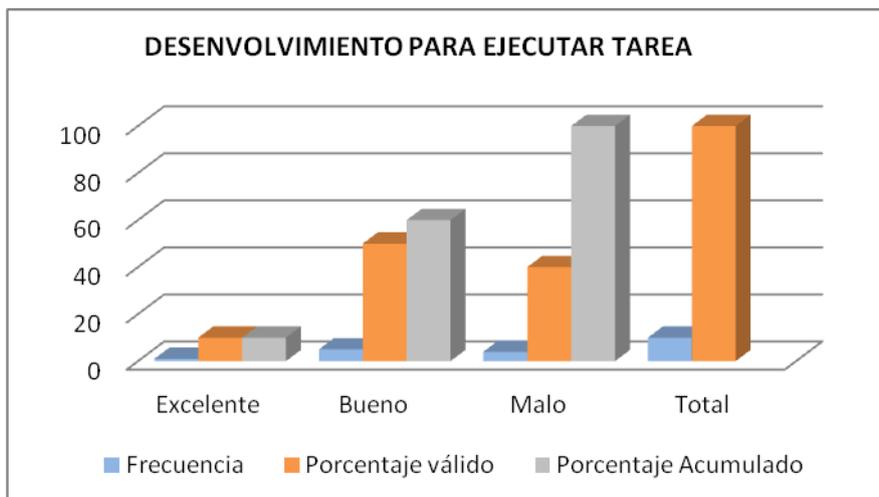
1. ¿Su desenvolvimiento en el ambiente ruidoso para la fabricación de hormigón es?

**TABLA N° 5: DESTREZA PARA EJECUTAR TAREA**

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje Acumulado
<b>Excelente</b>	1	10	10
<b>Bueno</b>	5	50	60
<b>Malo</b>	4	40	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 1: DESENVOLVIMIENTO PARA EJECUTAR TAREA**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N°5 y gráfica N°1, el 50% de la población total de la muestra considera que el desenvolvimiento del personal para realizar hormigón es bueno, además el 10% considera que son excelentes y el 40% dice que son malos.

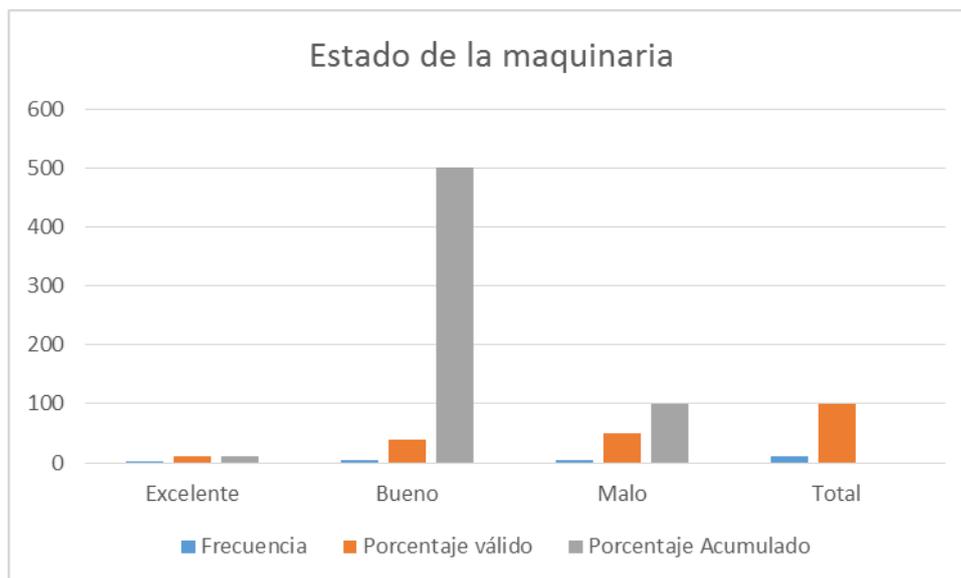
2. ¿Cuál es el estado de la maquinaria y equipo para la elaboración de hormigón?

**TABLA N° 6: PERCEPCION DE LA MAQUINARIA QUE USA**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Excelente</b>	1	10	10
<b>Bueno</b>	4	40	500
<b>Malo</b>	5	50	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 2: PERCEPCION DE LA MAQUINARIA QUE USA**



**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 6 y gráfico N° 2, el 40% de la población total de la muestra considera que los equipos para fabricar hormigón son buenos, sin embargo hay un 50% que considera que son malos y el 10% dicen que son excelentes.

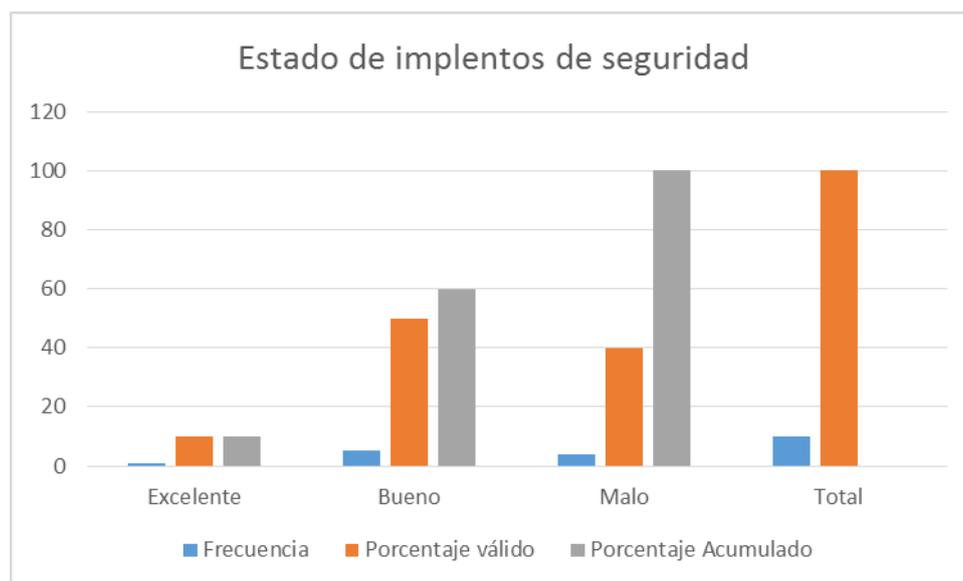
3. ¿El equipo de Protección personal que utilizan el personal que produce hormigón se encuentran en un estado?

**TABLA N° 7: ESTADO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Excelente</b>	1	10	10
<b>Bueno</b>	5	50	60
<b>Malo</b>	4	40	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 3: ESTADO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**



**Elaborado por:** Ing. Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 7 y gráfico N° 3, el 40% de la población total de la muestra considera que los implementos de seguridad del personal que realiza hormigón menciona que los implementos de seguridad se encuentran en un estado malo, el 50% dice que está en buen estado y el 10% dice que esta excelente.

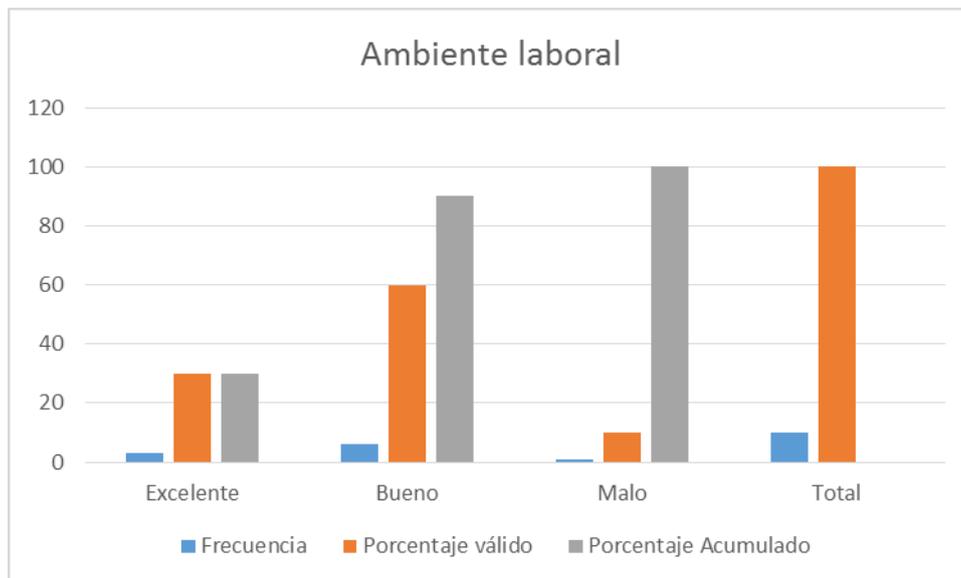
4. ¿Cómo considera el ambiente laboral en la Planta de fabricación de Hormigón?

**TABLA N° 8: AMBIENTE LABORAL**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Excelente</b>	3	30	30
<b>Bueno</b>	6	60	90
<b>Malo</b>	1	10	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 4: AMBIENTE LABORAL**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 8 y gráfico N° 4, el 60% de la población total de la muestra considera que el ambiente laboral es bueno, el 30% dice que es excelente y el 10% dice que es malo.

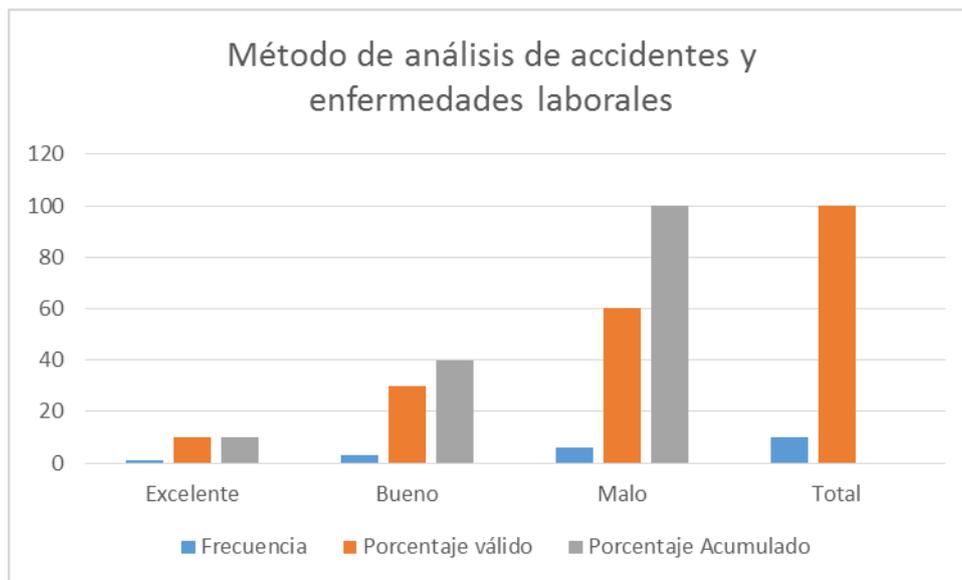
5. ¿La respuesta del departamento de SSO luego de un accidente o enfermedad ocurrido en la planta de hormigón es?

**TABLA N° 9: MÉTODO DE ANALISIS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Excelente</b>	1	10	10
<b>Bueno</b>	3	30	40
<b>Malo</b>	6	60	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 5: MÉTODO DE ANALISIS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 9 y gráfico N° 5, el 60% de la población total de la muestra considera que la respuesta del departamento de SSO luego de un accidente o enfermedad es mala, el 30% dice que es bueno y el 10% dice que es excelente.

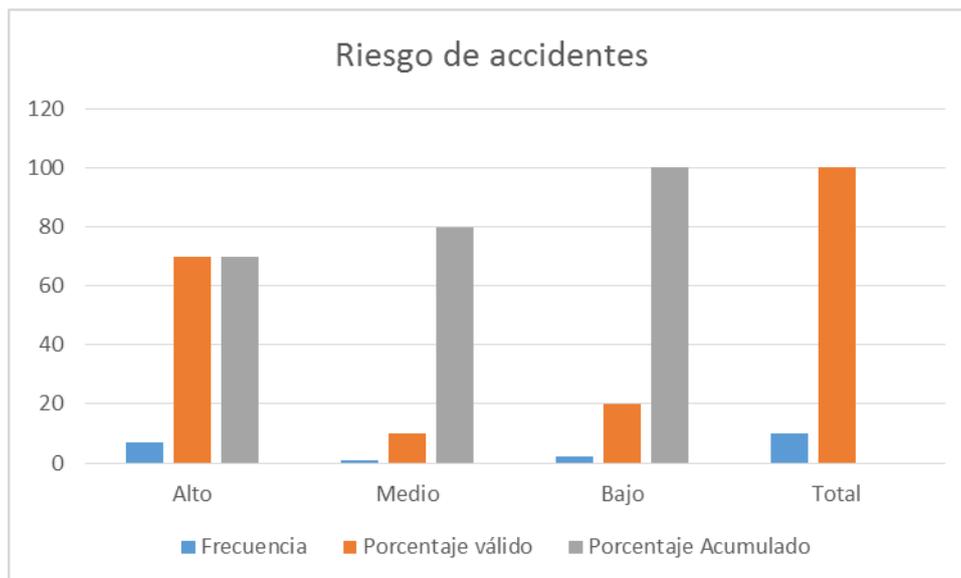
6. ¿Cómo considera el riesgo de accidente para los trabajadores de fabricación de hormigón?

**TABLA N° 10: RIESGO DE ACCIDENTES**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Alto</b>	7	70	70
<b>Medio</b>	1	10	80
<b>Bajo</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 6: RIESGO DE ACCIDENTES**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 10, y gráfico N° 6, el 70% de la población total de la muestra considera que la actividad de fabricación de hormigón tiene un alto riesgo, el 10% medio y el 20% considera que es de riesgo bajo.

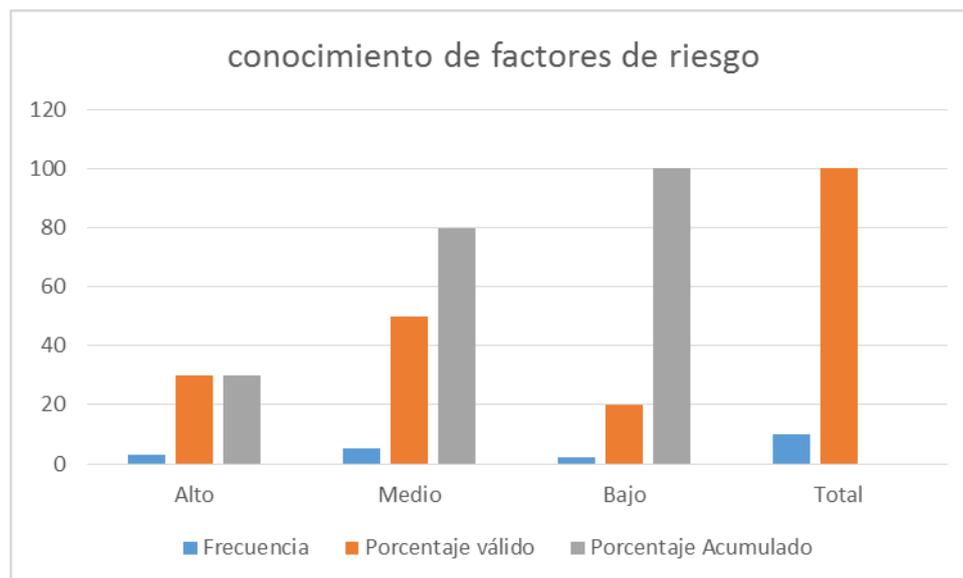
7. ¿Cómo considera su conocimiento acerca de los factores de riesgo a los cuales está expuesto en su actividad?

**TABLA N° 11: CONOCIMIENTO DE FACTORES DE RIESGO**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Alto</b>	3	30	30
<b>Medio</b>	5	50	80
<b>Bajo</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 7: CONOCIMIENTO DE FACTORES DE RIESGO**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 11 y gráfico N° 7, el 30% de la población total de la muestra considera que tiene un conocimiento alto acerca de los factores de riesgo a los cuales está expuesto en su actividad, el 50% considera que tiene un conocimiento medio y el 20% bajo.

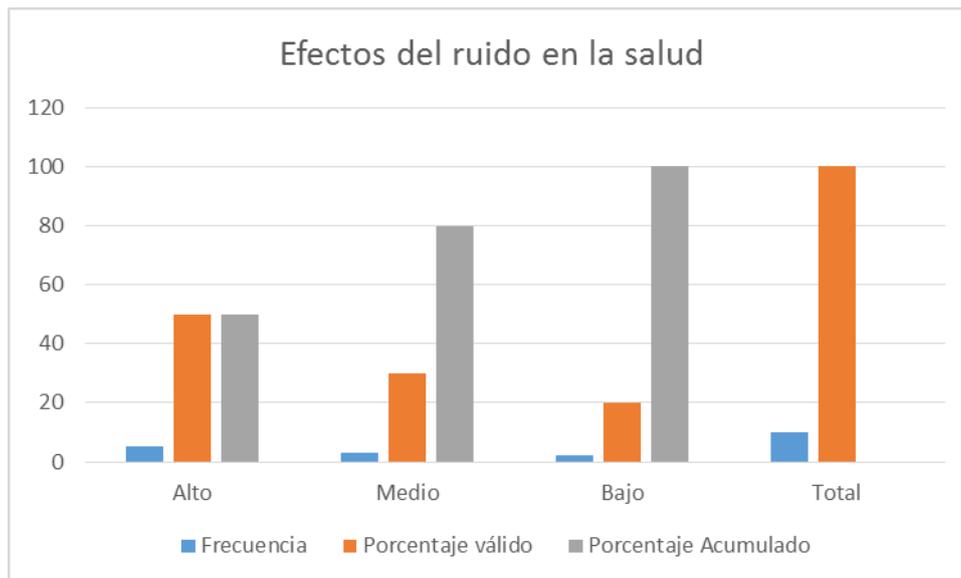
8. ¿Su conocimiento acerca de los efectos del ruido en la salud de los trabajadores es?

**TABLA N° 12: EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Alto</b>	5	50	50
<b>Medio</b>	3	30	80
<b>Bajo</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 8: EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 12 y gráfico N° 8, el 50% de la población total de la muestra considera que tiene un alto conocimiento acerca de los efectos del ruido en la salud de los trabajadores, sin embargo éste conocimiento es en cuanto a la gravedad que tienen como referencia general empírico mas no un conocimiento de acuerdo a un análisis técnico y detallado.

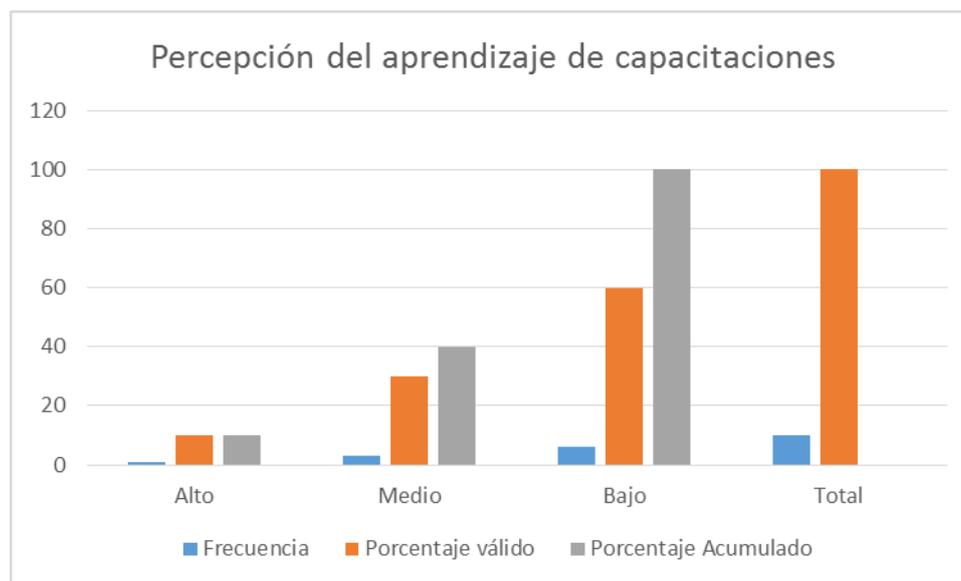
9. ¿Cómo considera la capacitación recibida hasta el momento en cuanto a Seguridad y Salud en el trabajo?

**TABLA N° 13: PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Alto</b>	1	10	10
<b>Medio</b>	3	30	40
<b>Bajo</b>	6	60	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 9: PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 13 y gráfico N° 9, el 60% de la población total de la muestra considera que su aprendizaje luego de las capacitaciones recibidas hasta el momento en cuanto a Seguridad, Salud y Ambiente es baja, el 30% medio y el 10% alto.

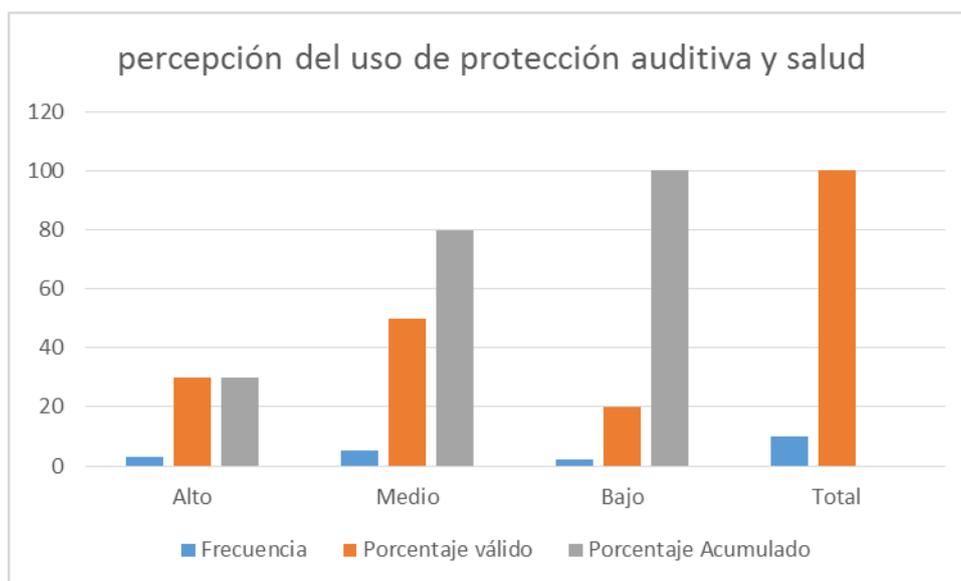
10. ¿Cómo contribuye al cuidado de su salud el uso de protección auditiva, durante la elaboración de hormigón?

**TABLA N° 14: PERCEPCIÓN USO DEL EPP**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Alto</b>	3	30	30
<b>Medio</b>	5	50	80
<b>Bajo</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 10: PERCEPCIÓN USO DE EPP**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 14 y gráfico N° 10, el 50% de la población total de la muestra considera que al utilizar protección auditiva durante las actividades de fabricación de hormigón le ayuda a su salud medianamente, sin embargo existe un 30% que considera que si es una ayuda alta para su salud y un 20% que considera que es baja la ayuda.

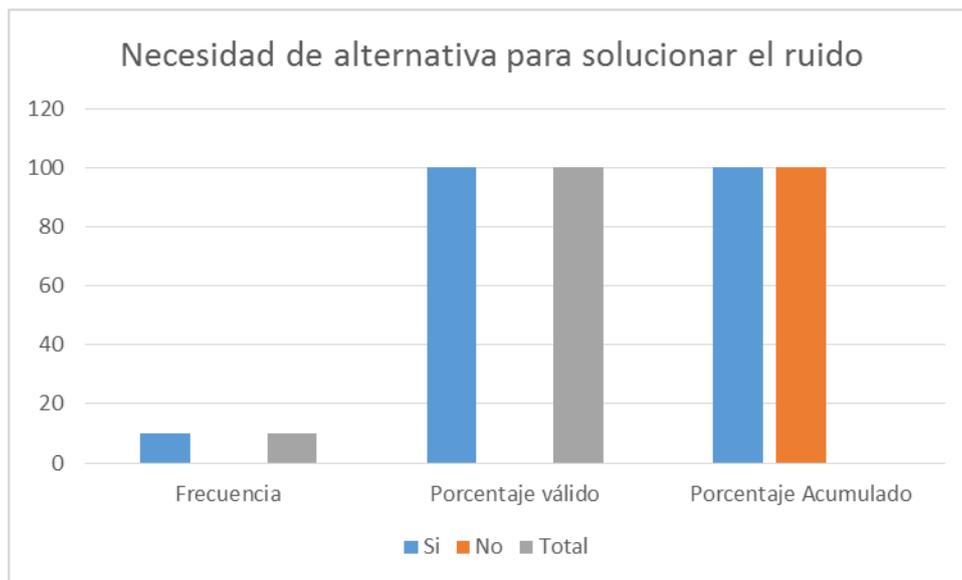
11. ¿Cree usted que es esencial desarrollar una alternativa de solución para evitar las enfermedades por ruido?

**TABLA N° 15: NECESIDAD DE SOLUCIÓN**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Si</b>	10	100	100
<b>No</b>	0	0	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 11: NECESIDAD DE SOLUCIÓN**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 15 y gráfico N° 11, el 100% de la población total de la muestra considera que fundamental desarrollar una alternativa de solución para evitar enfermedades laborales.

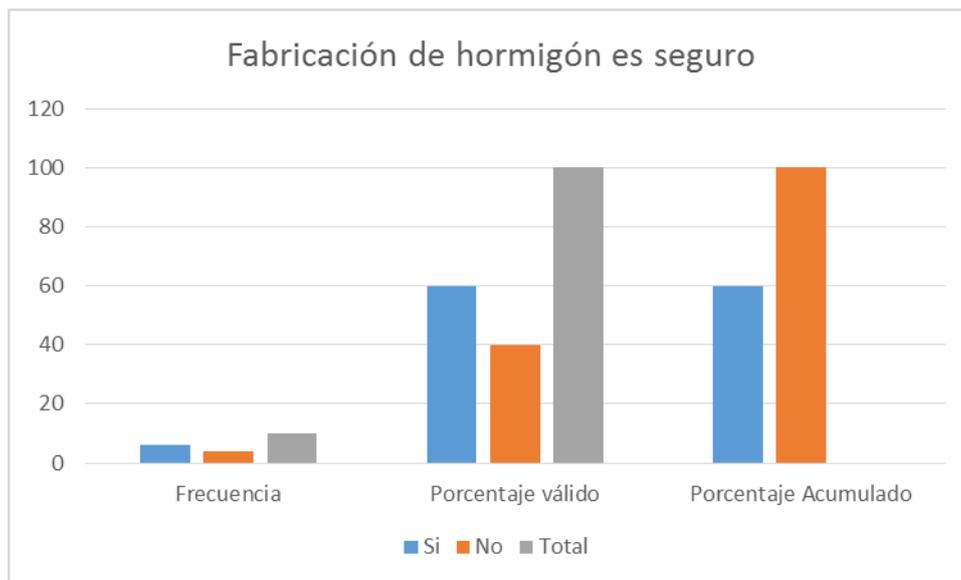
12. ¿Considera que el área de fabricación de hormigón es segura?

**TABLA N° 16: SEGURIDAD EN LA FABRICACION**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Si</b>	6	60	60
<b>No</b>	4	40	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 12: SEGURIDAD EN LA FABRICACION**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 16 y gráfico N° 12, el 60% de la población total de la muestra considera que el área de fabricación de hormigón es óptima, debido a que ya se encuentran en proceso de mejoramiento, el 40% dice que no es segura su área de trabajo.

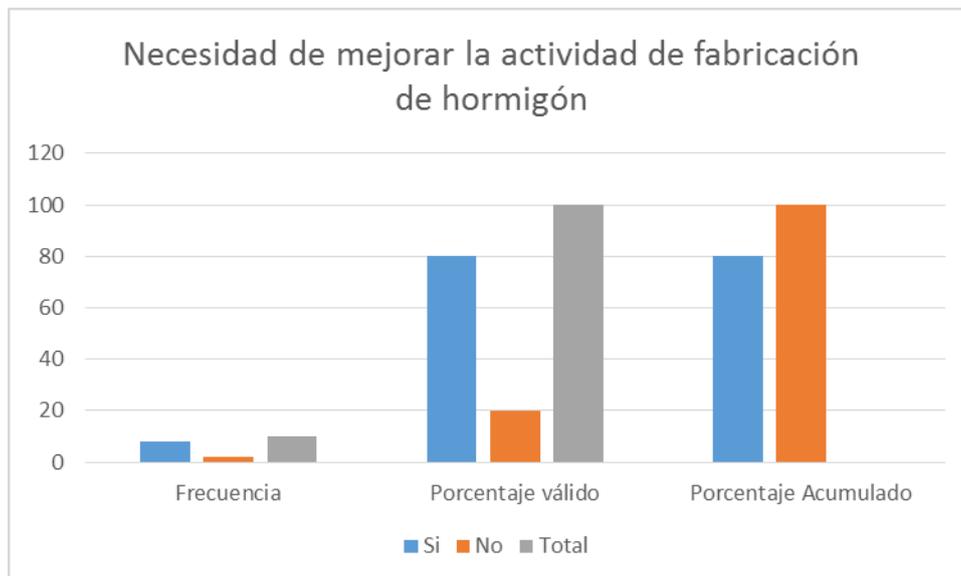
13. ¿Cree que se debería mejorar la maquinaria y equipos, para reducir el ruido en la actividad de fabricación de hormigón?

**TABLA N° 17: NECESIDAD DE MEJORA**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Si</b>	8	80	80
<b>No</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 13: NECESIDAD DE MEJORA**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 17 y gráfico N° 13, el 80% de la población total de la muestra considera que si se debería implementar nuevos equipos, herramientas, accesorio para mejorar la actividad de fabricación de hormigón, el 20% considera que no es necesario.

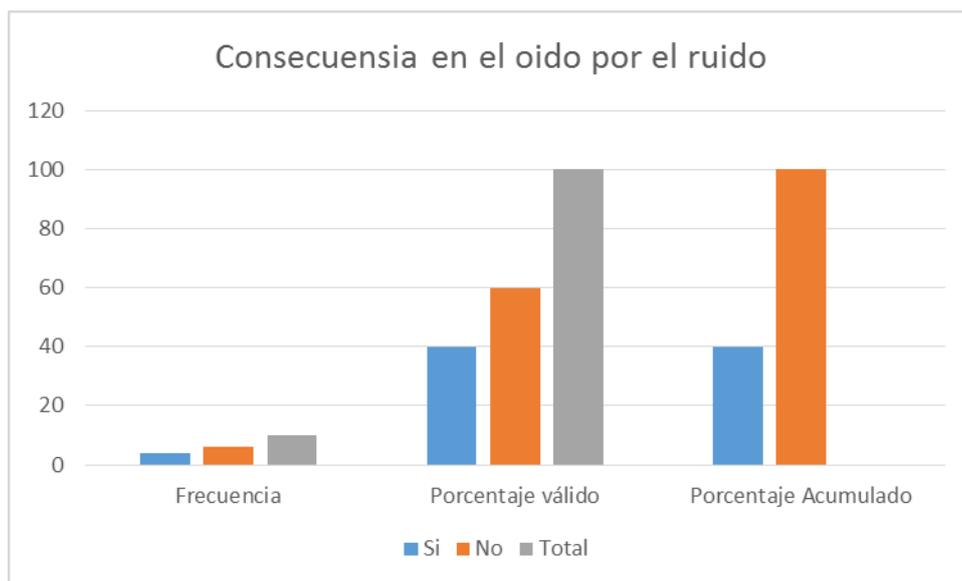
14. ¿Ha sufrido alguna molestia en el oído por consecuencia de trabajar en la planta de hormigón?

**TABLA N° 18: CONSECUENCIA EN EL OIDO POR RUIDO**

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje Acumulado
<b>Si</b>	4	40	40
<b>No</b>	6	60	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 14: CONSECUENCIA EN EL OIDO POR RUIDO**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 18 y gráfico N° 14, el 40% de la población total de la muestra ha sufrido alguna afectación en el oído como consecuencia de su trabajo en la fabricación del hormigón, lo cual se refleja en el índice de morbilidad.

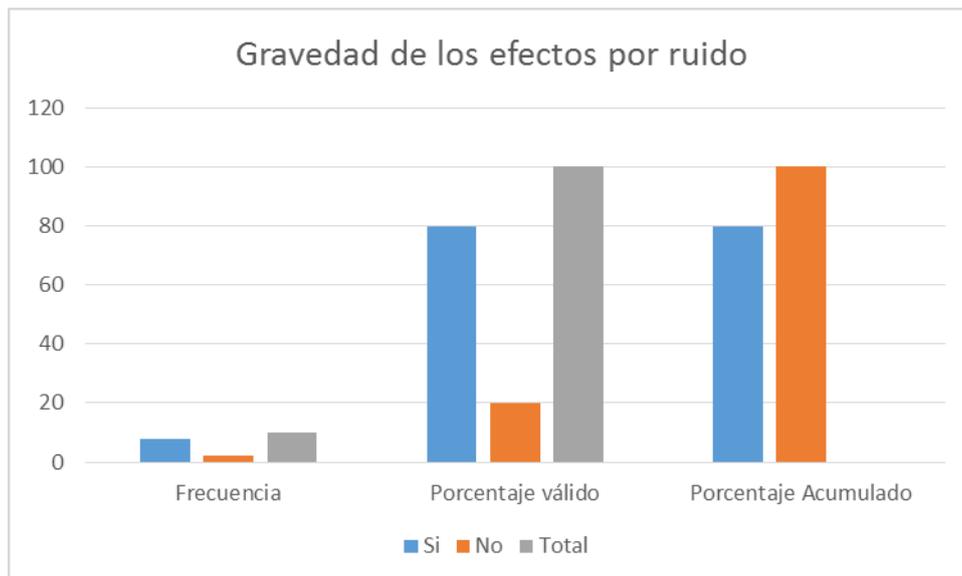
15. ¿Han existido problemas relacionados con daños al oído en los trabajadores de la planta de hormigón por ruido?

**TABLA N° 19: GRAVEDAD DE LOS EFECTOS POR RUIDO**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Si</b>	8	80	80
<b>No</b>	2	20	100
<b>Total</b>	10	100	

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**GRÁFICA N° 15: GRAVEDAD DE LOS EFECTOS POR RUIDO**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De acuerdo a la tabla N° 19 y gráfico N° 15, el 80% de la población total de la muestra considera que existen daños en el oído de los trabajadores en la fabricación del hormigón son graves, el 20% dice que no es grave.

- **Resultado del análisis de la Matriz de Riesgos**

Se aplica la matriz de riesgos recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales (Anexo 4), para identificar los riesgos de mayor significación. Obteniendo la priorización de los factores de riesgo como se muestra a continuación:

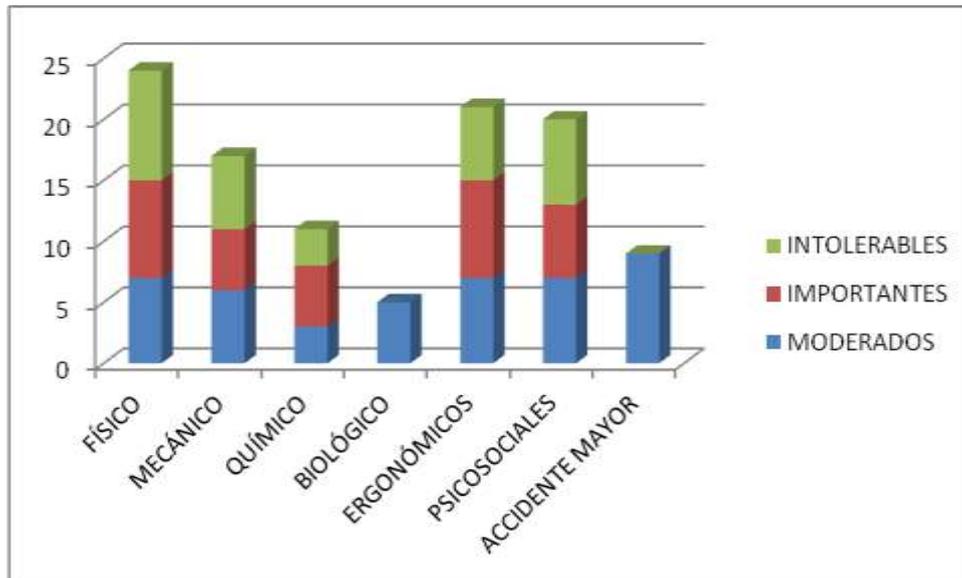
**TABLA N° 20: RESULTADO DE MATRIZ DE RIESGOS**

FACTOR DE RIESGO	INTERACCIONES		
	MODERADOS	IMPORTANTES	INTOLERABLES
FÍSICO	7	8	9
MECÁNICO	6	5	6
QUÍMICO	3	5	3
BIOLÓGICO	5	0	0
ERGONÓMICOS	7	8	6
PSICOSOCIALES	7	6	7
ACCIDENTE MAYOR	9	0	0

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De los resultados de la matriz de riesgos Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad, que constan en el tabla No.- 20, todos los factores de riesgo analizados tienen presencia de factores intolerables a excepción de los biológicos y accidente mayor que tienen presencia solo de tolerables, por lo que este estudio es necesario para atenuar el riesgo.

**GRÁFICA N° 16: SIGNIFICACIÓN DE LOS RIESGOS**



**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

De los resultados de la significación de riesgos según la matriz de riesgo de todas las actividades realizadas en la Empresa Herdoiza Crespo Construcciones S.A. se observa que el factor de riesgo con mayor número de interacciones entre: intolerables, importantes y moderados son los factores físicos con 24.

Y para la aparición de otopatías ocupacionales en los trabajadores son los riesgos Físicos y Mecánicos con 41 interacciones de las cuales 13 son moderadas, 13 importantes y 15 intolerables por lo que es necesario actuación inmediata.

**Resultado de ruido por puesto de trabajo**

**TABLA N° 21: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 1**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DIRECCIÓN DE POSGRADOS PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO										
Nombre de la Empresa		COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.										
Hoja de registro N°		1										
Tipo de medición:		RUIDO CONTINUO										
Equipo utilizado		SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS										
Puesto analizado		Chofer de Mixer										
Nivel de ubicación		Planta de Hormigón Guayllabamba										
Muestreo		Determinado en el ITEM correspondiente										
HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C		<b>NPSE</b>	<b>BANDA DE OCTAVA</b>									
			Hz (1/1)									
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
<b>Chofer</b>		<b>96,46</b>	83,3	80,8	91,1	91,5	94,4	91,0	91,8	80,4	69,2	59,2
		<b>99,54</b>	83,9	82,6	95,0	94,3	97,1	91,6	96,2	83,2	68,2	57,8
		<b>96,43</b>	81,1	79,7	91,9	92,7	94,4	90,6	91,5	8,9	67,5	58,1

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

**TABLA N° 22: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 2**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>DIRECCIÓN DE POSGRADOS</b>  <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b></p>												
Nombre de la Empresa		COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.										
Hoja de registro N°		1										
Tipo de medición:		RUIDO CONTINUO										
Equipo utilizado		SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS										
Puesto analizado		Bombeo de Cemento										
Nivel de ubicación		Planta de Hormigón Guayllabamba										
Muestreo		Determinado en el ITEM correspondiente										
HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C		<b>NPSE</b>		<b>BANDA DE OCTAVA</b>								
				Hz (1/1)								
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
<b>Control de material</b>		<b>89,01</b>	81,0	81,5	86,4	82,8	87,7	84,4	82,7	74,3	63,2	54,1
		<b>105,04</b>	80,8	93,4	100,0	100,7	106,8	99,9	91,1	84,5	75,1	63,6
		<b>104,3</b>	80,2	89,3	97,5	100,1	105,4	100,0	91,4	85,2	75,4	63,7

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

**TABLA N° 23: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 3**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>DIRECCIÓN DE POSGRADOS</b>  <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b></p>												
Nombre de la Empresa		COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.										
Hoja de registro N°		1										
Tipo de medición:		RUIDO CONTINUO										
Equipo utilizado		SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS										
Puesto analizado		Ayudante en Generador										
Nivel de ubicación		Planta de Hormigón Guayllabamba										
Muestreo		Determinado en el ITEM correspondiente										
HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C		<b>NPSE</b>		<b>BANDA DE OCTAVA</b>								
				Hz (1/1)								
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
<b>Generadores</b>		<b>103,81</b>	80,4	89,8	97,6	100,6	105,3	98,7	91,5	84,9	75,3	63,7
		<b>102,65</b>	81,6	92,6	99,2	100,4	103,6	97,2	92,9	85,1	75,6	63,5
		<b>102,72</b>	81,8	87,5	96,7	100,7	103,7	97,2	93,2	84,8	75,8	63,1

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

**TABLA N° 24: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 4**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>DIRECCIÓN DE POSGRADOS</b>  <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b></p>												
Nombre de la Empresa		COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.										
Hoja de registro N°		1										
Tipo de medición:		RUIDO CONTINUO										
Equipo utilizado		SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS										
Puesto analizado		Operador de Planta										
Nivel de ubicación		Planta de Hormigón Guayllabamba										
Muestreo		Determinado en el ITEM correspondiente										
HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C		<b>NPSE</b>		<b>BANDA DE OCTAVA</b>								
				Hz (1/1)								
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
<b>Cabina</b>		<b>77,24</b>	70,5	79,3	82,5	77,9	77,3	71,8	66,0	58,7	47,4	39,4
		<b>77,4</b>	70,3	80,8	84,5	76,5	77,9	71,6	65,7	58,7	48,0	40,4
		<b>77,43</b>	69,2	78,1	81,9	76,9	78,1	71,7	65,7	57,8	49,1	41,1

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

**TABLA N° 25: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 5**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>DIRECCIÓN DE POSGRADOS</b>  <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b></p>												
Nombre de la Empresa		COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A.										
Hoja de registro N°		1										
Tipo de medición:		RUIDO CONTINUO										
Equipo utilizado		SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS										
Puesto analizado		Ayudante en Bombeo de Cemento										
Nivel de ubicación		Planta de Hormigón Guayllabamba										
Muestreo		Determinado en el ITEM correspondiente										
HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C		<b>NPSE</b>		<b>BANDA DE OCTAVA</b>								
		Hz (1/1)										
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
Tratamiento de agua		77,87	69,4	78,0	81,7	76,6	78,4	72,6	66,6	58,0	49,3	42,1
		74,14	81,4	80,8	74,9	71,3	73,2	69,6	65,6	59,0	49,5	42,5
		74,24	81,4	81,8	75,1	71,4	72,9	70,0	65,7	56,7	47,6	38,2

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

**TABLA N° 26: RESULTADO DE RUIDO PUESTO 6**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>DIRECCIÓN DE POSGRADOS</b> <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>										
		Nombre de la Empresa: COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. Hoja de registro N°: 1 Tipo de medición: RUIDO CONTINUO Equipo utilizado: SONOMETRO INTEGRADOR CIRRUS Puesto analizado: Ayudante en Banda Radial Nivel de ubicación: Planta de Hormigón Guayllabamba Muestreo: Determinado en el ITEM correspondiente HR: 64%, P: 1014mb, T: 16°C										
		<b>NPSE</b>		<b>BANDA DE OCTAVA</b>								
		Hz (1/1)										
<b>PUESTO</b>		<b>L<sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>16000</b>
<b>Control de material 2</b>		<b>75,46</b>	81,6	79,7	73,6	72,8	75,2	71,1	65,6	58,0	48,4	39,0
		<b>73,95</b>	82,0	72,9	72,2	71,2	73,9	69,2	64,4	56,7	45,4	35,6
		<b>75,86</b>	80,9	73,0	71,8	72,1	76,5	70,5	66,2	56,8	47,4	38,6

**Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)**

- Cálculo de Riesgo por ruido e incertidumbre expandida por ruido

**TABLA N° 27: CÁLCULO DE NIVEL DE RIESGO POR RUIDO**

HR: 64% P: 1014mb T: 16°C		NIVEL: 1					
PUESTO	L <sub>Aeq,t(i)</sub> (dB)	L <sub>Aeq,t</sub> promedio (dB)	Tiempo Real de Exposición (TRE) (h)	Tiempo de exposición Permitido (TEP) (h)	L <sub>Aeq,D</sub> (dB)	DOSIS TOTAL (D)	RIESGO
CHOFER DE MIXER	96,46	97,74	3	0,4217	93,49	7,11	Alto
	99,54		3				
	96,43		3				
BOMBEO DE CEMENTO	103,01	102,98	3	0,13	98,74	23,90	Alto
	105,04		3				
	104,3		3				
AYUDANTE EN GENERADOR	103,81	103,09	3	0,12	98,85	24,52	Alto
	102,65		3				
	102,72		3				
OPERADOR DE PLANTA	77,24	73,09	8	125,14	73,09	0,064	Bajo
	77,4		8				
	77,43		8				
AYUDANTE EN BOMBEO DE AGUA	77,87	75,78	3	67,22	71,54	0,044	Bajo
	74,14		3				
	74,24		3				
AYUDANTE EN BANDA RADIAL	75,46	75,16	3	77,62	70,91	0,038	Bajo
	73,95		3				
	75,86		3				

Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

**TABLA N° 28: CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE POR RUIDO**

INCERTIDUMBRE Estándar (u); INCERTIDUMBRE Expandida (U) E INCERTIDUMBRE DE RUIDO DE 8 HORAS (  $L_{Aeq,D} \pm U$ )

HR: 64% P: 1014mb T: 16°C	NIVEL: 1				
PUESTO	$L_{Aeq,t(i)}$ (dB)	$L_{Aeq,promedio}$ aritmético	Incertidumbre estándar (u)	Incertidumbre expandida (U)	Incertidumbre de ruido (dB)
CHOFER DE MIXER	96,46	97,48(B3)	1,03 (E3)	2,06(F3)	97,48±2,06
	99,54				
	96,43				
BOMBEO DE CEMENTO	89,01	99,45	5,22	10,45	99,45±10,45
	105,04				
	104,3				
AYUDANTE EN GENERADOR	103,81	103,06	0,376	0,75	103,06±0,75
	102,65				
	102,72				
OPERADOR DE PLANTA	77,24	77,36	0,058	0,12	77,36±0,12
	77,4				
	77,43				
AYDANTE EN BOMBEO DE AGUA	77,87	75,42	1,22	2,45	75,42±2,45
	74,14				
	74,24				
AYUDANTE EN BANDA RADIAL	75,46	75,09	0,58	1,16	75,09±1,16
	73,95				
	75,86				

Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

### ➤ **Verificación de hipótesis**

Para comprobar la hipótesis se utilizó la prueba del CHI-cuadrado, la cual permite determinar si existe una relación entre las variables con cuales se trabajó en el proyecto de investigación.

### **Formulación de la hipótesis**

Se procede a plantear una hipótesis positiva o alterna ( $H_1$ ) y una hipótesis negativa o nula ( $H_0$ ).

**H<sub>1</sub>** ¿El nivel de presión sonora provoca la presencia de molestias del oído en los trabajadores de la Planta de Hormigón Guayllabamba de la COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONTRUCCIONES S.A.?

**H<sub>0</sub>** ¿El nivel de presión sonora no provoca la presencia de molestias del oído en los trabajadores de la Planta de Hormigón Guayllabamba de la COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONTRUCCIONES S.A.?

### ➤ **Definición del nivel de significación**

El nivel de significación escogido para la investigación fue del 5% (95%)

### ➤ **Elección de la prueba estadística**

Para la verificación de la hipótesis se escogió la prueba del Chi Cuadrado cuya fórmula es la siguiente:

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

$X^2$  = Chi Cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

**O** = Datos observados (Encuestas)

**E** = Datos esperados (Observación)

Para la comprobación de la hipótesis se relacionó dos preguntas de la encuesta realizada y se observó las siguientes frecuencias de respuesta.

¿Han existido problemas relacionados con daños al oído en los trabajadores de la planta de hormigón?

Si   
No

¿Cree usted que es esencial desarrollar una alternativa de solución para evitar las enfermedades por ruido?

Si   
No

**TABLA N° 29: ALTERNATIVAS**

POBLACION	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
EFFECTOS DEL RUIDO	8	2	<b>10</b>
DESARROLLO DE ALTERNATIVA	10	0	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>20</b>

Elaborado por: Ing. Jorge Geovanny Saltos (2015)

**TABLA N° 30: FRECUENCIA ESPERADA**

POBLACION	ALTERNATIVAS	
	SI	NO
EFFECTOS DEL RUIDO	7,0	3,0
DESARROLLO DE ALTERNATIVA	7,0	3,0

Elaborado por: Ing. Geovanny Saltos (2015)

➤ **Zona de aceptación o rechazo**

Grados de Libertad = 1

Nivel de significación = 5%

El valor tabulado del Chi Cuadrado ( $X^2_t$ ) con 1 grado de libertad y un nivel de significación del 5% es de 3.841 (Valor Tabla Estadística Chi-Cuadrado)

➤ **Cálculo matemático**

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas, se aplica la fórmula:

**TABLA N° 31: CÁLCULO DE  $X^2_c$**

	O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup>
					E
EFFECTOS DEL RUIDO / SI	8	7,0	1,0	1,00	0,14
EFFECTOS DEL RUIDO / NO	2	3,0	-1,0	1,00	0,33
DESARROLLO DE ALTERNATIVA / SI	10	7,0	3,0	9,00	1,28
DESARROLLO DE ALTERNATIVA / NO	0	3,0	-3,0	9,00	3

$$X^2_c = 4,75$$

➤ **Entonces;**

El valor calculado del Chi Cuadrado ( $X^2_c$ ) con 1 grado de libertad y un nivel de significación del 5% es de 4,75

➤ **Decisión**

Regla de decisión:

Si  $X^2_c \leq 3.84$  no se rechaza  $H_0$ .

Si  $X^2_c > 3.84$  se rechaza  $H_0$ .

**El valor  $X^2_c = 4,75 > X^2_t = 3.841$ ; se rechaza  $H_0$ .**

Por consiguiente, de conformidad a lo establecido en la regla de decisión del Chi Cuadrado, se rechaza la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), es decir que, el nivel de presión sonora provoca la presencia de molestias del oído en los trabajadores de la Planta de Hormigón Guayllabamba de la COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONTRUCCIONES S.A., *si se puede dar una adecuada atenuación a los niveles de exposición de riesgo* y de esta manera disminuir las otopatías ocupacionales.

- **Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

Luego de haber realizado el trabajo de investigación se puede determinar las siguientes conclusiones:

1. El 37,5 % de los riesgos físicos presentes en la planta de hormigón son Intolerables dentro de ellos se encuentra el ruido, el 33,3 % son importantes y el 22,9% son moderados.
2. Se observa que los niveles de ruido dentro de los 6 puestos de trabajo analizados, un 50,0% determina riesgo alto de ruido con valores de Dosis $>1$  y un 50,0% determina riesgo bajo de ruido con valores de Dosis $<0.5$ .
3. De la tabla de resultados N° 27 se observa que en los puestos de trabajo de: choferes, bombeo de cemento y ayudante de generadores el tiempo de exposición permitido está por debajo de las 8 horas que laboran las personas.
4. El 40 % de trabajadores de la planta de hormigón tiene problemas graves con otopatías ocupacionales, 40% de los trabajadores están afectados medianamente y el 20% de las personas sienten una afectación leve.
5. De la tabla de resultados N° 28 se observa que en las mediciones la medición de control de material 1 tiene un valor de incertidumbre expandida  $+ - 10,45$  dB por cambio brusco de la actividad en planta.
6. Se concluye basados en la aprobación de la hipótesis alterna, que mediante la evaluación del ruido ambiente, en la Compañía Herdoiza Crespo Constructores S.A, si se puede dar una adecuada atenuación a los niveles de exposición de riesgo y de esta manera disminuir las otopatías ocupacionales, con lo que se obtendrá un mejor ambiente laboral y por ende aumentar el rendimiento de los trabajadores, además que se llega a cumplir con lo establecido en la ley.

## **Recomendaciones**

Realizado el estudio se establecen las siguientes recomendaciones:

1. Implementar un plan de capacitaciones sobre Seguridad y Salud Ocupacional a los trabajadores de la Compañía Herdoiza Crespo Constructores S.A, enfatizando en los riesgos a los cuales están expuestos; a la utilización de equipos de protección personal, fomentando la cultura de prevención, con lo que se ayudará a disminuir el índice de otopatías ocupacionales.
2. Se recomienda utilizar tapones auditivos en las áreas evaluadas debido a que en ocasiones se puede extender la jornada y por ende la Dosis calculada. Además se recomienda integrar los resultados de ruido, a la evaluación de riesgos global por puesto, e incluir el USO OBLIGATORIO en el procedimiento de uso de equipo de protección personal en las áreas con mayor incidencia.
3. Diseñar un sistema de prevención de otopatías ocupacionales en la Compañía Herdoiza Crespo Constructores S.A, para dar una adecuada atenuación a los niveles de exposición de riesgo y de esta manera disminuir las otopatías ocupacionales.
4. Continuar el estudio realizando un mapa de ruido con curvas de isosonido para que sea de conocimiento general a los visitantes los sitios de mayor exposición.

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **Título**

Sistema de prevención de ruido en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

#### **Justificación**

Del diagnóstico de riesgos en los puestos de trabajo en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A., y analizando los resultados de los exámenes de otopatías ocupacionales, las encuestas, la matriz de riesgos y los resultados de la evaluación del Nivel de Presión Sonoro se denota las falencias que existe en las actividades de la planta de hormigón, la no implementación de los equipos de protección personal y el espacio contaminado con ruido, se ve la necesidad de que debe existir un sistema de prevención de ruido.

Las afectaciones al sistema auditivo, por falta de protección a pesar de reconocer las consecuencias de su uso, la falta de capacitación, no disponer de un sistema de prevención de ruido dan lugar a pensar que se trabaja en un área insegura.

Por resultados de la matriz de riesgos aplicado a los subprocesos de fabricación de hormigón resultan ser riesgos intolerables para la salud de los trabajadores, además analizando los límites de exposición del D.E. 2393, se desprende la probabilidad de ocasionar enfermedades profesionales severas a los trabajadores inmersos en la zona antes mencionada.

## **Objetivos:**

### **Objetivo General:**

Desarrollar un Sistema de prevención de ruido, en la Planta de Hormigón Guayllabamba de la Compañía Herdoiza Crespo S.A., para que ayude a disminuir la adquisición de las enfermedades ocasionadas por el ruido.

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar las acciones de control a los factores de riesgo físico por ruido en las actividades de fabricación de hormigón.
- Definir las actividades de control de los trabajadores en las actividades de fabricación de hormigón.
- Determinar procedimientos integrados en un sistema de prevención de ruido que conste de listas y hojas de implementación y actuación en campo.

### **Estructura del Sistema de Prevención de ruido de la empresa Herdoiza Crespo S.A.**

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Marco referencial
5. Definiciones Generales
6. Responsabilidades
7. Medicina preventiva
8. Evaluación de Riesgos Físicos
9. Acciones
10. Anexos

### **Desarrollo del Sistema de Prevención de Ruido de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.**

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 1 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

## 1. Introducción

El Sistema de Prevención de ruido de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. tiene como objetivo fomentar el bienestar físico, mental y social de sus empleados en su entorno de trabajo, proveyendo un lugar de trabajo seguro y confortable.

La identificación de los probables riesgos en el desarrollo de las actividades laborales, la reducción de ocurrencia, la promoción de la educación para la salud, son prioridades del plan de Salud Ocupacional. Así como el cumplimiento de la Leyes Ecuatorianas.

La compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. promueve activamente el desarrollo y la implementación de planes y acciones guiadas a proveer al empleado con un lugar seguro para la realización de sus actividades.

## 2. Objetivo

Establecer un Programa de atenuación de Ruido que contemple las medidas preventivas para el sistema de trabajo de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. que precautele la salud frente a las afecciones auditivas.

## 3. Alcance

- a. Este Sistema de Prevención se determina para el personal de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.
- b. Este Programa de Prevención esta direccionado a la gestión de riesgos físicos en la fuente, en el medio y en receptor.

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 2 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

- c. Este programa toma en consideración los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana LIBRO VI ANEXO 5 límites de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, así como lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

#### 4. Marco referencial

Las actividades en la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. están enmarcadas en las regulaciones Ecuatorianas aplicables de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial; y adicionalmente políticas, procedimientos y estándares vigentes.

#### 5. Definiciones Generales

**Salud Ocupacional - Higiene Industrial:** Hace referencia a la identificación, evaluación y control de los potenciales riesgos para la salud del empleado relacionados con las actividades que realiza en su trabajo.

**Peligro o Riesgo Ocupacional:** Se refiere a las condiciones eventualmente existentes en el ambiente de trabajo que podrían causar afectación al bienestar y salud de los trabajadores.

**Enfermedad Ocupacional:** Cualquier condición anormal o desorden diferente a una lesión ocupacional, producto de la exposición a factores vinculados al ambiente de trabajo, ocasionados por inhalación, digestión y absorción o contacto.

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGÓN HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 3 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

**Incidente de Trabajo:** Incidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al empleado-trabajador una perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta.

**Decibel (dB):** Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

**Fuente móvil:** Se entiende por fuentes móviles a los vehículos de transporte de pasajeros o de carga en carretera (“on road”), tales como automóviles, furgonetas, buses, busetas, camiones, camionetas, motocicletas.

**Incertidumbre de medición:** Parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que pudieran ser razonablemente atribuidos a la magnitud a medir. El parámetro puede ser, por ejemplo, la desviación típica (o un múltiplo de ésta), o la amplitud del intervalo de confianza. Se entiende que el resultado de la medición es el mejor estimado del valor de la magnitud a medir y de todos los componentes de la incertidumbre que contribuyen a la dispersión, incluyendo aquellos que surgen de los efectos sistemáticos tales como los componentes asociados con las correcciones y los patrones de referencia.

**Nivel de Presión Sonora:** Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

$$NPS = 20 \log_{10} \left[ \frac{PS}{20 * 10^{-6}} \right]$$

Donde PS es la presión sonora expresada en pascales (N/m<sup>2</sup>).

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 4 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

**Receptor:** Persona o personas afectadas por el ruido.

**Ruido Estable:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

**Ruido Fluctuante:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

**Ruido Imprevisto:** Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.

**Ruido de Fondo:** Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

**Zona Industrial:** Aquella cuyos usos de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

## 6. Responsabilidades

**6.1 Jefe de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.-** Establecer el compromiso y liderazgo para proteger la salud de empleados, contratistas y público en general. Participación y provisión de recursos necesarios para aplicación del Programa.

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SSO- 001	Página: 5 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

**6.2 Servicio médico/enfermería.-** deberán trabajar en coordinación con el Jefe de Seguridad Industrial para la implementación-ejecución del Programa de Salud Ocupacional. Las funciones y competencia de los Servicios Médicos y de Enfermería son:

- Colaborar con la identificación y valoración del personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- Evaluar y mantener el estado de salud de los empleados.
- Realizar chequeos rutinarios del estado de salud de los empleados y el seguimiento específico en trabajadores expuestos a un riesgo ocupacional en particular.
- Elaboración, actualización, mantenimiento y mejoramiento de registros médicos.
- Analizar la información médica y presentar informes periódicos según los requerimientos del Responsable o Jefe de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

**6.3. Trabajadores.-** Deberán cumplir con el contenido del programa y las recomendaciones del Jefe de Seguridad y el Servicio de Enfermería. A demás reportar al Jefe de Seguridad Industrial.

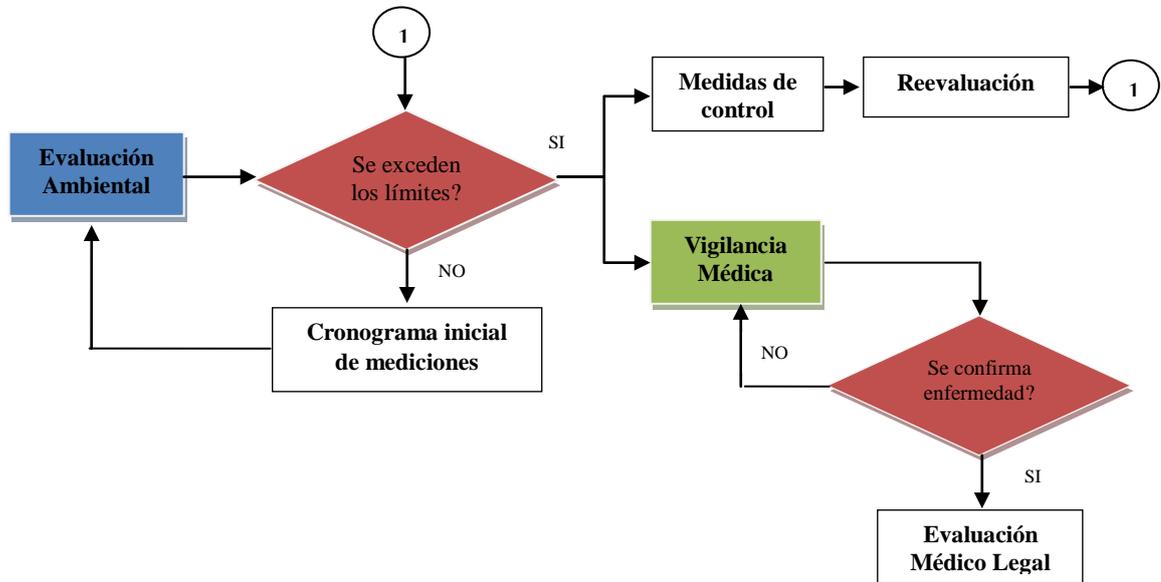
## 7. Medicina preventiva

### 7.1 Programa de conservación auditiva.

Dentro del programa de conservación auditiva para la planta de hormigón de en la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A incluye los siguientes elementos.

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 6 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	



### 7.1.1. Capacitación

Todo trabajador expuesto a niveles de ruido iguales o mayores a los establecidos en la legislación ecuatoriana, debe ser instruido mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles permisibles, medidas de protección, exámenes audiométricos y sitios de trabajos que presenten condiciones críticas de exposición. (Ver Anexo 10.1)

El programa de capacitación se debe repetir anualmente para cada trabajador.

### 7.1.2. Evaluación del nivel de exposición

Cuando las exposiciones a ruido igualen o excedan el nivel límite de 85 dB (A) o una dosis mayor o igual al 100%, la determinación del nivel de exposición se repetirá al menos cada dos años.

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 7 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

### 7.1.3 Aspectos Médicos

El la planta de hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A realizará vigilancia médica a los trabajadores expuestos que excedan los límites establecidos en la legislación ecuatoriana y a quienes cuyo trabajo u ocupación requieran el uso de protectores auditivos.

#### Objetivos

- Identificar y reconocer patologías preexistentes.
- Realizar exámenes específicos orientados a reconocer factores de riesgo y enfermedades por edad, sexo y lugar de trabajo.
- Fomentar un programa de protección y promoción de la salud así como prevención de enfermedades.

#### 7.1.3.1 Exámenes Pre Ocupacionales y Ocupacionales

##### Exámenes Pre ocupacionales:

Exámenes de laboratorio:

- Biometría Hemática y Determinación de Grupo y Factor sanguíneos.
- Química Sanguínea: Urea, Glucosa, Creatinina, Ácido Úrico.
- Perfil Lipídico: Colesterol, Triglicéridos, HDL, LDL.
- Radiografías AP y Lateral de Tórax.

Valoraciones médicas:

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 8 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

- Valoración Clínica.
- Valoración Oftalmológica-Optométrica.
- Valoración Audiométrica.

Para el personal femenino menor de 40 años se realizarán los mismos exámenes y valoraciones que para los hombres menores de 45 años, a los cuales se sumará:

- Pap test.
- Valoración ginecológica.
- Prueba de embarazo.

A demás de lo establecido en los párrafos anteriores, para el personal mayor de 40 años se realizará lo siguiente:

- Densitometría ósea. (hombres y mujeres).
- PSA, antígeno prostático específico. (solo hombres).
- Momografías (Solo Mujeres)

#### **Exámenes Ocupacionales:**

Estos exámenes comprenderán las mismas pruebas de laboratorio y evaluaciones de los chequeos Pre ocupacionales (excepto prueba de embarazo) y serán realizados cada año.

Las evaluaciones clínicas son responsabilidad del médico ocupacional.

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 9 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

### 7.1.3.2 Audiometrías y seguimiento a trabajadores:

La vigilancia médica incluirá exámenes audiométricos. El programa de exámenes audiométricos requeridos debe ejecutarse según el siguiente esquema:

- Audiometría inicial de referencia, para cada trabajador que sea asignado a un lugar de trabajo donde haya posibilidad de exceder los niveles establecidos, previo a la asignación o cambio de trabajo.
- La Audiometría inicial de referencia debe ser precedido por un periodo de al menos 14 horas sin exposición a niveles de ruido mayores o iguales a 85 dB (A).
- La audiometría se realizará anualmente o antes si es necesario (de acuerdo al criterio médico).
- Cada audiometría debe contener la siguiente información:
  - ✓ Empresa
  - ✓ Nombre del empleado, cédula y código de identificación, sexo.
  - ✓ Lugar de trabajo, Cargo.
  - ✓ Historia médica en relación al aparato auditivo.
  - ✓ Fecha y hora del examen, nombre del médico, nombre del técnico examinador.
  - ✓ Examen médico en relación al aparato auditivo.
  - ✓ Pérdidas auditivas halladas, gráfico de la audiometría.
  - ✓ Marca y número, tipo de audiómetro, fecha de la última calibración
  - ✓ Tiempo transcurrido desde la última exposición a niveles altos de ruido.
  - ✓ Historia de exposición anterior.
  - ✓ Observaciones

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 10 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

- El examen audiométrico no debe practicarse si existe un proceso gripal con afección de los oídos o de los senos para nasales.
- La audiometría de cada empleado debe ser examinado para determinar si existe pérdida por cada oído que iguale o exceda 10 dB a las frecuencias 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ó 3000Hz, ó 15 dB a 4000 Hz, 6000 Hz, de acuerdo a la comparación que se haga entre dicha audiometría y la audiometría inicial de referencia corregido por edad.
- Si de dicha comparación resulta la pérdida auditiva arriba indicada, entonces:
  - ✓ El trabajador deberá ser referido para una evaluación médica.
  - ✓ Si el empleado requiere usar protección auditiva, el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional debe asegurarse que el equipo cumpla con la Norma RTE INEN 215 y que al usuario se le instruya sobre el uso y mantenimiento.
  - ✓ Las pruebas audiometricas deben ser de tono puro, para determinar el nivel de audición umbral a frecuencia de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz y 6000 Hz, y deberán ser tomadas separadamente para cada oído.

#### **7.1.4. Protectores auditivos**

Cuando en lugares de trabajo de la planta de hormigón de Guallabamba se iguale o exceda el nivel de 85 dB, se debe dotar a todos los trabajadores de protectores auditivos (ver Anexo 10.2), los cuales deben ser reemplazados cuando sea necesario, y seleccionados según el siguiente criterio:

- ✓ Los protectores auditivos deben cumplir con lo establecido en la Norma RTE INEN 215.

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 11 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

- ✓ Que aseguren una atenuación de ruido hasta un nivel menor o igual a los 85 decibeles(dB).
- ✓ Que sean cómodos.
- ✓ Que se ajuste al oído
- ✓ Deberá supervisarse el uso, cuidado y mantenimiento correcto del Protector Auditivo.
- ✓ Deberá supervisarse el uso, cuidado y mantenimiento correcto del Protector Auditivo.

## 8. Evaluación de Riesgos Físicos

Son funciones del Jefe de Seguridad y Salud de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.:

- Identificar los probables riesgos físicos producto de la interrelación entre el trabajador y su estación de trabajo, máquinas o su ambiente de trabajo periódicamente en la planta de hormigón. Utilizará la información generada en campo por los supervisores del resumen de los formatos de inspección y las inspecciones de actos y condiciones inseguras.
- Dará los lineamientos necesarios a los supervisores y trabajadores cuando este requiera trabajos en ambientes ruidosos.

La frecuencia de las evaluaciones de riesgo será en el lapso de dos años, necesaria para presentar como documento habilitante en la renovación del Reglamento de Seguridad y Salud de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

- Ruido (NORMA ISO 9612:2009).

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>	PPAR-SS0- 001	Página: 12 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015	Fecha próxima revisión:	

## 9. Acciones

**Objetivo.-** Mitigar la generación de ruido durante la jornada de trabajo en la planta de hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

**Metodología.-**

**TABLA N° 32 MÉTODOS DE CONTROL**

PUESTO	RIESGO detectado	MÉTODOS DE CONTROL
	Ruido	Medidas Técnicas
Chofer	Alto	<b>En la Fuente:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ajuste o mantenimiento de la maquinaria;</li> <li>Cambio de maquinaria por maquinaria menos ruidosa y con mejor tecnología.</li> </ol>
Bombeo de Cemento	Alto	<b>En el Medio:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aislamiento de las fuentes ruidosas por medio de encapsulado o encerramiento, aislamiento del trabajador en cabina o aislamiento parcial mediante pantallas o barreras entre el trabajador y la fuente ruidosa.</li> </ol>
Ayudante en Generador	Alto	<ol style="list-style-type: none"> <li>Absorción del sonido mediante el empleo de materiales blandos y porosos (fibra de origen mineral, espuma de plástico).</li> <li>Se colocarán avisos de advertencia a la</li> </ol>

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>		PPAR-SS0- 001	Página: 13 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015		Fecha próxima revisión:	
		<p>entrada o en la periférica de los lugares de trabajo, donde los niveles de ruido igual o mayor a 85 dB(A) dichos avisos deberán cumplir con la Norma Ecuatoriana INEN 3864-1. El aviso deberá advertir que el área es ruidosa y se debe usar el equipo de protección, ya que puede causar pérdida auditiva.</p>		
		<p><b>En el trabajador:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrega del Protectores auditivos a todo el personal que este expuesto a ruido (Ver Anexo 10.2)</li> <li>2. Limitar la jornada de trabajo y rotando el personal de áreas ruidosa hacia áreas no ruidosas.</li> <li>3. Capacitación al personal sobre los riesgos físicos y sobre el uso adecuado de los equipos de protección personal. (Ver Anexo 10.3).</li> </ol>		

**Elaborado por:** Ing. Jorge Geovanny Saltos (2014)

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>		PPAR-SS0- 001	Página: 14 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015		Fecha próxima revisión:	

## 10. ANEXOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE RUIDO PLANTA DE HORMIGON HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A</b>		PPAR-SS0- 001	Página: 15 de 35
	Fecha de Revisión: Abril 2015		Fecha próxima revisión:	

### 10.1. PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN (SSO-PRO-CAP-001)

Aprobación:	Revisión N°:
-------------	--------------

	<b>PROCEDIMIENTO CAPACITACIÓN</b> <b>Planta de Hormigón</b>	SSO-CAP-PRO-001
---	--	-----------------

## **1. OBJETIVO**

Establecer los lineamientos para una adecuada inducción y capacitación en los temas relacionados al Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con las necesidades de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

## **2. ALCANCE**

Este procedimiento se aplica a todos los trabajadores de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

## **3. RESPONSABLES**

### **3.1 Gerente**

- Proveer los recursos necesarios para realizar la capacitación al personal de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A

### **3.2 Trabajador**

- Asistir puntualmente a las capacitaciones establecidas por la empresa.

### **3.3 Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional**

- Identificar y coordinar las capacitaciones del personal, como también es responsable de mantener actualizada la información. Sin embargo, es el Gerente quien debe aprobar las Capacitaciones y Entrenamientos.

## **4. DEFINICIONES**

### **4.1 Capacitación**

Medio que permite mejorar las habilidades, destrezas y conocimientos del personal.

	<b>PROCEDIMIENTO CAPACITACIÓN</b> <b>Planta de Hormigón</b>	SSO-CAP-PRO-001
---	--	-----------------

## **4.2 Comité de Seguridad y Salud Ocupacional**

El Comité de Seguridad y Salud Ocupacional es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional dentro de la empresa.

## **5.- POLITICAS**

**5.1.-** El **Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional** determinará las necesidades de capacitación en temas de Seguridad y Salud en base a los riesgos existentes en las áreas de trabajo.

**5.2.-** Esta información será transmitida al departamento de Talento Humano para que lo integre dentro del programa general de capacitación de la empresa.

**5.3.-** Se impartirá una inducción de seguridad a todo el personal nuevo que ingrese a la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

**5.4.-** Todos los contratistas recibirán una inducción, previo a sus labores dentro de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

## **6. METODO**

### **Capacitación a personal nuevo**

- Se impartirá una inducción de seguridad a todo el personal nuevo que ingrese a la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. sobre los riesgos relacionados a su función y las normas de seguridad que deben de aplicar, para ello se utilizará el formato (Ver anexo 8.1 SSO-CAP-PRO-001) y lo archivará la Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.

	<b>PROCEDIMIENTO CAPACITACIÓN</b> <b>Planta de Hormigón</b>	SSO-CAP-PRO-001
---	--	-----------------

### **Capacitación a contratistas y visitantes.**

- Todo contratista que vaya a realizar trabajos dentro de las instalaciones de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A. deberá recibir una inducción de seguridad que será impartida por la Jefe de Seguridad y registrada en el formato para tal fin (Ver Anexo 8.2 SSO-CAP-PRO-001), en donde se les dará a conocer las normas y procedimientos de seguridad aplicables a su trabajo u visita.

### **Capacitación a los Trabajadores de la Planta de Hormigón de la compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.**

- Convocar semestralmente a una reunión al comité de seguridad para tratar acerca de las capacitaciones que el personal de la empresa requiere para comprender o fortalecer las temáticas referentes a Seguridad y Salud Ocupacional.
- Realizar una tabla jerarquizando las capacitaciones y entrenamientos que deben ser realizados a la brevedad posible.
- Levantar el plan de capacitación de acuerdo a las necesidades definidas y establecer un presupuesto aproximado; además incluir posibles proveedores y fechas estimadas.
- Presentar el plan de capacitación requerido para el personal al Gerente para su revisión y aprobación.
- El **Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional** coordinará el inicio y realización del curso en la fecha y hora prevista, además considerar los aspectos logísticos para evitar contratiempos en la ejecución del mismo.
- El **Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional** supervisará que el curso se realice de acuerdo a lo planificado y que se evidencie la asistencia de los

	<b>PROCEDIMIENTO CAPACITACIÓN</b> <b>Planta de Hormigón</b>	SSO-CAP-PRO-001
---	--	-----------------

participantes en el registro Capacitación de Personal (Anexo 8.3 SSO-CAP-PRO-001).

- Los asistentes deberán recibir el conocimiento y luego del evento evaluar al capacitador con la ficha que facilitará el Responsable de Seguridad. Se evaluará la capacitación por aplicación de los conocimientos adquiridos en las actividades asociadas al proceso y el mejoramiento en los indicadores de gestión para lograr los objetivos en desarrollo de las actividades. Según el Formato de Evaluación de Percepción y calidad de Capacitación el (ver Anexo 8.4 SSO-CAP-PRO-001).

## **7. REFERENCIAS**

- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo; Resolución 957.
- Resolución CD 333 SART

## **8. ANEXOS**

**8.1.- ANEXO FORMATO PARA INDUCCIÓN DE PERSONAL NUEVO  
(SSO-CAP-PRO-001 A-8.1)**



**INDUCCIÓN DE  
SEGURIDAD A  
PERSONAL NUEVO**

SSO-CAP-PRO-001 A-8.1

**OBJETIVO: Asegurarse de que los conceptos recibidos en la formación inicial en Materia de Prevención de Riesgos han sido bien entendidos en cumplimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud del Trabajo**

NOMBRE:

FECHA DE INGRESO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PUESTO DE TRABAJO:

\_\_\_\_\_

		SI	NO
1	¿Conoce la Política de Seguridad de la empresa?		
2	¿Conoce los riesgos existentes en la empresa: mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos, eléctrico, etc.?		
3	¿Conoce las Normas Básicas de Seguridad de la empresa?		
4	¿Sabe qué tiene que hacer en caso de accidente?		
5	¿Sabe utilizar un extintor?		
6	¿Conoce la señalización de seguridad: obligación, recomendación, prohibición, etc.?		
7	¿Conoce la señalización de productos químicos: Etiquetado, fichas de seguridad, etc.?		
8	¿Conoce sus derechos y obligaciones establecidos en el Reglamento Interno de Seguridad?		
9	¿Conoce los equipos de protección que debe utilizar dentro de la instalaciones de la Empresa.?		

Fecha:

\_\_\_\_\_

Firma del  
Trabajador:

\_\_\_\_\_

Facilitador:

\_\_\_\_\_

**8.2.- ANEXO FORMATO PARA CAPACITACIÓN DE CONTRATISTAS  
(SSO-CAP-PRO-001 A-8.2)**



**8.3.- ANEXO FORMATO PARA CAPACITACIÓN DE  
TRABAJADORES DE LA PLANTA DE HORMIGON DE LA  
COMPAÑÍA HERDOIZA CRESPO CONSTRUCCIONES S.A. (SSO-  
CAP-PRO-001 A-8.3)**

	<b>FORMATO DE CAPACITACIÓN Y CHARLAS PLANTA DE HORMIGON</b>		SSO-CAP-PRO-001 A-8.3
NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
Jefe de Seguridad:		Capacitador:	

**8.4.- ANEXO FORMATO EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE CAPACITACIÓN.**

		<b>EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE CAPACITACIÓN</b>	
NOMBRE DEL EVENTO			
FECHA		HORARIO	
Señor funcionario como parte de las acciones de mejoramiento en los procesos de capacitación, para mejorar y crecer como persona, en la búsqueda del bienestar de la entidad y el suyo se le agradece llenar el siguiente formato:			
Califique de uno a cinco así: Malo (1), Regular (2), Aceptable (3), Bueno (4) y Excelente (5)			
<b><i>I. LOGÍSTICA</i></b>			<b>PUNTOS</b>
El salón usado fue adecuado para el desarrollo del evento.			
Las ayudas audiovisuales fueran debidamente utilizadas.			
<b><i>II. ORGANIZACIÓN</i></b>			
La intensidad horaria fue suficiente para el desarrollo del contenido.			
Los días y la hora de realización del evento fueron adecuados.			
La selección del docente y el contenido del programa fueron acertados.			
La realización del evento fue oportuna para el normal desarrollo de sus actividades laborales.			
<b><i>III. DESARROLLO DEL CURSO</i></b>			
Al inicio del evento académico se dieron a conocer los objetivos del mismo.			
El programa desarrollado se ajustó al inicialmente establecido y divulgado.			
Los conocimientos adquiridos en el salón de clase tienen aplicabilidad en su actividad laboral.			
<b><i>MI AUTOEVALUACIÓN COMO ESTUDIANTE</i></b>			
Participación.			
Asistencia.			
Puntualidad.			
Aprovechamiento del curso.			
La relación con el docente se dio en términos de cordialidad y respeto.			

**10.2. PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (SSO-PRO-EPP-002).**

	<b>PROCEDIMIENTO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	SSO-EPP-PRO-002
---	--	-----------------

## **1. OBJETIVOS**

Establecer los lineamientos para la selección y uso de equipo de protección personal como medida de control de los riesgos relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional, en las actividades y áreas de trabajo de la Planta de Hormigón de la Empresa Herdoiza Crespo Constructores S.A.

## **2. ALCANCE**

Este procedimiento se aplica a todas las áreas operativas y administrativas de la Planta de Hormigón de la Empresa Herdoiza Crespo Constructores S.A., así como a todos sus contratistas y visitantes.

## **3.- RESPONSABLES**

### **3.1. Supervisores**

- Verificar el cumplimiento de los procedimientos relativos a EPP por parte de los trabajadores bajo su cargo.
- Dar las instrucciones necesarias y adecuadas a los trabajadores sobre uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPP.
- Proveer el EPP aprobado por el área de Seguridad y salud Ocupacional al trabajador que lo requiera.
- Registrar en formato la entrega del EPP de cada trabajador (Ver Anexo 8.1 SSO-EPP-PRO-002).
- Solicitar a Seguridad y Salud Ocupacional, la evaluación de un nuevo tipo de EPP para sus áreas, de acuerdo a los peligros y riesgos identificados. No realizar el contacto directo con el proveedor.

### **3.2. Trabajador**

- Cuidar y no deteriorar el EPP que se le ha asignado.
- Guardar el EPP cada vez que no sea necesario utilizarlo.
- Usar el EPP en forma correcta.

	<b>PROCEDIMIENTO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	SSO-EPP-PRO-002
---	--	-----------------

### **3.3. Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional**

- Establecer requisitos para la selección y uso del EPP
- Informar al trabajador sobre la selección, uso adecuado, mantenimiento y almacenamiento del EPP.
- Verificar aleatoriamente el cumplimiento del presente procedimiento.

### **3.4. Responsable de Compras o Bodega**

- Adquirir el EPP de acuerdo a los estándares indicados por el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Coordinar con los proveedores la necesidad de evaluar y adquirir nuevo EPP.
- Mantendrá un stock mínimo de EPP suficiente para atender las necesidades del personal.
- Solicitar al proveedor la hoja técnica, certificación con todas las características del EPP adquirido.

## **4.-DEFINICIONES**

**4.1.- Equipos de protección personal (EPP):** Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo.

## **5. POLÍTICAS**

**5.1.-** Se proporcionará a los trabajadores de elementos de protección personal, luego de agotadas todas las instancias técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos.

**5.2.-** Se entregará los Equipos de Protección Personal a todos los colaboradores de manera gratuita, sin embargo se aplicará el descuento del valor de los mismos en caso de pérdida o deterioro por uso indebido.

	<b>PROCEDIMIENTO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	SSO-EPP-PRO-002
---	--	-----------------

**5.3.-** Los trabajadores son responsables de utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección personal, así como de colocar el EPP después de su utilización en el lugar indicado para ello.

**5.4.-** Inspeccionar el EPP antes de cada uso para verificar si está dañado o tiene defectos, en caso se detecte que está dañado o defectuoso se debe retirar y solicitar su reemplazo inmediatamente.

**5.5.-** Los elementos de protección personal serán de uso individual y no intercambiable.

**5.6.-** Es responsabilidad de todos los colaboradores el uso adecuado, limpieza y conservación de los EPP.

**5.7.-** La determinación de la necesidad de uso de elementos de protección personal, estará a cargo del Jefe de Seguridad, así como también su control de calidad, las condiciones de utilización y su vida útil, con la participación, cuando corresponda, del Servicio de Medico en lo que se refiere a los aspectos de su competencia.

**5.8.-** La gestión de provisión y entrega de EPP será realizada por la Bodega.

**5.9.-** Los EPP deberán satisfacer al menos los siguientes requisitos:

- Deben dar una protección adecuada a los riesgos para los que van a proteger, sin constituir, por si mismos, un riesgo adicional.
- Deben ser razonablemente cómodos, ajustarse y no interferir indebidamente con el movimiento del usuario, en definitiva, tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.

	<b>PROCEDIMIENTO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	SSO-EPP-PRO-002
---	--	-----------------

- Además, los equipos de protección individual para garantizar su idoneidad y calidad deben cumplir con los estándares de calidad aplicables.
- Cuando se produzcan modificaciones en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron la elección del EPP, deberá revisarse la adecuación de los mismos a las nuevas condiciones.

## **6. MÉTODO**

**6.1.-** Solicitar a Jefe de Seguridad o Responsable de Área el EPP necesario para la ejecución de los trabajos asignados.

**6.2.-** Verificar que el EPP solicitado sea el indicado y que se haya cumplido con el tiempo de vida útil indicado, además el trabajador debe mostrar el EPP en mal estado que desea cambiar si el trabajador es nuevo solamente verificar y entregar.

**6.3.-** Registrar la firma respectiva del trabajador en el formato de Entrega de EPP (Ver Anexo 8.1 SSO-EPP-PRO-002).

**6.4.-** En caso exista alguna observación, evaluar, en coordinación con el área de Seguridad y Salud Ocupacional, la necesidad de que su personal utilice o cambie dicho EPP.

**6.5.-** Verificar de manera aleatoria el llenado adecuado del formato.

**6.6.-** El Jefe de Seguridad determinará de las partes del cuerpo del individuo a proteger según el siguiente cuadro:

	<b>PROCEDIMIENTO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	SSO-EPP-PRO-002
---	--	-----------------

PROTECCIÓN DE LA CABEZA	En aquellos puestos o lugares donde exista peligro de impacto o penetración de objetos que caen o se proyectan.
PROTECCIÓN DE LOS OJOS	En aquellos puestos o tareas que presenten un peligro de proyección de objetos o sustancias, brillo o radiaciones directas o reflejadas.
PROTECCIÓN DE OIDOS	Cuando exista exposición a ruido que exceda de un nivel diario equivalente de 85 dBA o de un nivel de pico de 140 dB.
PROTECCIÓN DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	En aquellos lugares en los que exista un peligro para la salud por exposición a alguna sustancia tóxica o por falta de oxígeno del aire.
PROTECCIÓN DE MANOS	En las operaciones en que exista peligro de cortaduras, o donde se manipulen sustancias agresivas o tóxicas.
PROTECCIÓN DE PIES	En lugares donde exista peligro de impacto sobre los pies o presencia de objetos punzantes.
OTROS	Otras protecciones necesarias según los riesgos: de piernas, piel, tronco/abdomen o cuerpo total.

## 7.- REFERENCIAS

7.1.- Resolución CD 333 Sistema de auditoría de Riesgos del Trabajo SART.

7.2.- Resolución CD 390 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.

## 8.- ANEXOS

**8.1.- FORMATO ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN  
PERSONAL (SSO-EPP-PRO-002 A-8.1)**



## **Evaluación socio-económico-ambiental de la propuesta**

La presente propuesta muestra un impacto socio económico ambiental debido a que mejora la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Herdoiza Crespo S.A. y también se protege al medio ambiente en la emisión de ruido así como también hacia la población cercana a la planta de hormigón.

## **Recomendaciones de la Propuesta**

- Ejecutar por un periodo de dos años el Programa de Atenuación de ruido presentado y luego de esa fecha revisar nuevamente y proponer mejoras.
- A partir de los dos años realizar nuevamente evaluaciones ambientales de ruido para comprobar que los resultados se mantengan dentro de los parámetros establecidos en las Normas.
- Si existen modificaciones en los procesos o cambio de maquinaria en la planta de hormigón de la Empresa Herdoiza Crespo realizar nuevas evaluaciones ambientales y replantear el programa de atenuación de ruido presentado.

## **Referencias Bibliográficas**

- ARRIBAS, M. (2004). *Diseño y validación de cuestionarios*. Matronas profesión, 2004, vol. 5, no 17, (p.23).
- ABRIL, Víctor Hugo. (2008). *Elaboración de Proyectos de Investigación Científica*” (p.56).
- BERNAL, Carlos. (2006). *Metodología de la Investigación*. México. Edición, Pearson Pretice Hall. Segunda edición. (P. 111-113).
- BERNAL, Carlos. (2006). *Metodología de la Investigación*. México. Edición, Pearson Pretice Hall. Segunda edición. (P. 12).
- BETANCOURT, Oscar. (2009). *Para la enseñanza y la investigación de la salud y seguridad en el trabajo*. Ecuador: OPS/OMS-FUNSAD. (p.25).

- CASAS, Sara, KLIJN, Tatiana. (2006). Promoción de la salud y un entorno laboral saludable. *Revista Latino-am Enfermagem*. 14(1): (p.36).
- CONESA, P. J. y EGEA, P. (2000). *Operativización de variables en la investigación psicológica*. *Psicothema*. vol. 12, no Suplemento. (p.3).
- CORDERO, Carlos. (30 de Enero de 2012). El Ruido en su empresa sí es un problema, pero se resuelve con las medidas adecuadas. (p. 45).
- CORTÉS, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. 10ª Edición. España: Editorial TÉBAR, S.L. **798p.** (p.50).
- CORTÉS, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. 10ª Edición. España: Editorial TÉBAR, S.L. **798p.** (p.126).
- CORTÉS, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. 10ª Edición. España: Editorial TÉBAR, S.L. **798p.** (p.392).
- CREUS, A. y MANGOSIO, J. (2011). *Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un Enfoque Integral*. 1ª edición. Buenos Aires: Alfa-omega Grupo editor Argentino, 584p. (p.414).
- DE LA MORA, M. E. (2006). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia*. [en línea]. [Consulta: 10 de noviembre 2014]. Recuperado en: <[books.google.com.ec/books?isbn=9706863842](http://books.google.com.ec/books?isbn=9706863842)>. 316p. (p.17).
- DE LA MORA, M. E. (2006). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia*. [en línea]. [Consulta: 10 de noviembre 2014].\_ Recuperado en: <[books.google.com.ec/books?isbn=9706863842](http://books.google.com.ec/books?isbn=9706863842)>. 316p. (p.15).
- DE LA MORA, M. E. (2006). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia*. [en línea]. [Consulta: 10 de noviembre 2014].\_ Recuperado en: <[books.google.com.ec/books?isbn=9706863842](http://books.google.com.ec/books?isbn=9706863842)>. 316p. (p.25).
- DOMÍNGUEZ, STELLA. (2011). *La investigación exploratoria*. Disponible en: [en línea]. [Consulta: 25 de diciembre del 2014]

Recuperado

en:<<http://www.stelladominguez.com/2011/03/invexploratoria/>>(p.10).

- FALAGÁN, M. (2008). *Higiene Industrial: Manual Práctico*. Tomo II. Primera Edición. España: Fundación Luis Fernández Velasco. 727p. (p.575).
- GALLEGO IZQUIERDO, Tomás (2007). *Bases teóricas y Fundamentos* Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana, Sara, (p.32).
- HERRERA, MEDINA, Y NARANJO. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito, Ecuador: Diemerino Editores. (p.45).
- LORRAINE, Blaxter (2008), *Como se investiga*. Barcelona. Editorial Grao, (p. 123).
- ALLICE H. (1998). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT: Servicios de Salud en el Trabajo. Normas, principios y Enfoques*. Madrid, España: Editorial Gestión. (cap.16, p.3).
- RESTREPO, A. (1994). *Clasificación General de Riesgos*. Cali: Publicaciones Heraldo. (p. 98).
- TAMAYO, M. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. Cuenca, Ecuador: Editorial Don Bosco. (p.12-13).
- ZHI, S. (1998). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT: Servicios de Salud en el Trabajo. La práctica*. Madrid, España: Editorial Gestión. (cap.16, p.59).

## **Bibliografía**

- ÁLVAREZ, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y metodología*. Colección Paidós Educador. México: Paidós Mexicana.
- ARRIBAS, M. (2004). *Diseño y validación de cuestionarios*. Matronas profesión, vol. 5, no 17.
- ASFAHL, R. Y RIESKE, D. (2010). *Seguridad Industrial y Administración de la Salud*. Sexta Edición. México: Pearson Educación. 576p.

- CAMPOS, G. (2008). *Seguridad Ocupacional*. Tomo 1. Ecuador: Editorial Gutemberg, (c). 394p.
- CONESA, P. J. y EGEA, P. (2000) *Operativización de variables en la investigación psicológica*. *Psicothema*, vol. 12, no Suplemento, p. 157-162.
- CORTÉS, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. 10ª Edición. España: Editorial TÉBAR, S.L. **798p**.
- CREUS, A. y MANGOSIO, J. (2011). *Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un Enfoque Integral*. 1ª edición. Buenos Aires: Alfa-omega Grupo editor Argentino. 584p.
- DANKHE (1986). *Tipo de Investigación* [en línea]. [Consulta: 01 de noviembre 2014]. Recuperado en: <[www.oocities.org/tallerdecienciasia/Tipo\\_de\\_investigacion.html](http://www.oocities.org/tallerdecienciasia/Tipo_de_investigacion.html)>
- Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU, Servicio de Salud Pública. (2007). [en línea]. En Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. [Consulta: 05 de noviembre 2014]. Recuperado en: <[http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs71.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs71.pdf)>
- DE LA MORA, M. E. (2006). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia*. [en línea]. [Consulta: 10 de noviembre 2014]. Recuperado en: <[books.google.com.ec/books?isbn=9706863842](http://books.google.com.ec/books?isbn=9706863842)>. 316p.
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional (FISO). (2011). [en línea]. [Consulta: 10 de noviembre 2014]. Recuperado en: <<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>>
- GRAJALES, T. (2000). *Tipos de investigación*. (27/03/2.000). [en línea]. [Consulta: 11 de noviembre 2014]. Recuperado en: <<http://es.slideshare.net/PedroChavez1/tipos-de-investigacion-cientifica-tevni-grajales>> (p.2).
- GRAU, M y DOMINGO, L. (2001). *Riesgo Laboral*. México: Publicaciones San Luis.

- HERRERA, MEDINA, Y NARANJO. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Quito, Ecuador: Diemerino Editores
- HENAO, Fernando. (2009). *Condiciones de Trabajo y Salud*. Bogotá: Ecoe Ediciones. 180p.
- KRAUSE, M. (1995). *La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos*. revista Temas de Educación, vol. 7, p. 19-40.
- FALAGÁN, M. (2008). *Higiene Industrial: Manual Práctico*. Tomo II. Primera Edición. España: Fundación Luis Fernández Velasco. 727p.
- MARTÍNEZ, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: Manual teórico práctico*. vol. 4, p. 125-8.
- OMS (2010), *Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS. Contextualización, Prácticas y Literatura de Apoyo*. [en línea]. [Consulta: 15 de noviembre 2014]. Recuperado en: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44466/1/9789243500249\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44466/1/9789243500249_spa.pdf?ua=1)>
- RAMOS, E. (2008). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México: Minatitlán.
- RANTANEN, J. y FEDOTOV, I. (1998). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT: Servicios de Salud en el Trabajo. Normas, principios y Enfoques*. Madrid, España: Editorial Gestión.
- RESTREPO, A. (1994), *Clasificación General de Riesgos*. Cali: Publicaciones Heraldo.
- RODELLAR, L. A. (2002). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. TOMO 1. Colombia: Editorial ALFAOMEGA, (c). 164p.
- SANDOVAL, E. (2004). *Metodología de la Investigación Científica*. Cuenca, Ecuador: Editorial Don Bosco.
- ZHI, S. (1998). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT: Servicios de Salud en el Trabajo. La práctica*. Madrid, España: Editorial Gestión.

## ANEXO 1 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONOMETRO

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> Ciudadela Guaynabá, calle 1era. int. 21 solar 10 Guaynabá - Ecuador P.O. Box 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elcrom.com mail: ventas@elcrom.com																				
CERTIFICADO No: <b>1484-02-14</b>																					
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>																					
EMPRESA: MANOLO ALEXANDER CORDOVA SUAREZ DIRECCION: JUAN SEVILLA Y TACAMAN 12 TELEFONO: 0987199794																					
<b>IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO</b>																					
EQUIPO:	SONÓMETRO																				
MARCA:	CIRRUS																				
MODELO/TIPO:	CR172A																				
SERIE:	G061862																				
CÓDIGO ASIGNADO EN ELCROM:	EC-2014-2805																				
UNIDAD DE MEDIDA:	dB																				
RESOLUCIÓN:	0,1																				
<b>EQUIPOS UTILIZADOS</b>																					
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.															
EL_PC.003	CALIBRADOR DE SONOMETRO	SPER SCIENTIFIC	800010	061200542	10-ene-14	ene-15															
EL_PT.009	TERMOMIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11000200-02	22-jul-14	ene-15															
<b>CALIBRACIÓN</b>																					
PROCEDIMIENTO:	GENERAL																				
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELCROM																				
TEMPERATURA MEDIA °C:	22,5 °C																				
HUMEDAD MEDIA %HR:	47,0% HR																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Unidad de Medida</th> <th style="text-align: center;">Patrón</th> <th style="text-align: center;">Equipo</th> <th style="text-align: center;">Corrección</th> <th style="text-align: center;">Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">dB</td> <td style="text-align: center;">94</td> <td style="text-align: center;">91,3</td> <td style="text-align: center;">2,7</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">dB</td> <td style="text-align: center;">114</td> <td style="text-align: center;">111,3</td> <td style="text-align: center;">2,7</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> </tbody> </table>							Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre	dB	94	91,3	2,7	0,5	dB	114	111,3	2,7	0,5
Unidad de Medida	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre																	
dB	94	91,3	2,7	0,5																	
dB	114	111,3	2,7	0,5																	
<b>OBSERVACIONES</b>																					
La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elcrom Calibración El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo																					
CALIBRACION REALIZADA POR: Carlos Vélez																					
FECHA CALIBRACION: <b>08-sep-14</b>																					
AUTORIZADO POR: Ing. Salvo Prado GERENTE TÉCNICO				RECIBIDO POR:  RESPONSABLE CLIENTE																	

## ANEXO 2 MODELO DE LA FICHA DE ENCUESTA

### CUESTIONARIO

Dirigida a los trabajadores de la Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

**Objetivo.**-“Determinar el grado de afectación a la salud de los trabajadores en las actividades de producción de hormigón de La Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.

Marque con una X la respuesta según la valoración determinada según cada bloque de preguntas.

Compañía Herdoiza Crespo Construcciones S.A.			
<b>Fecha:</b>			
<b>Valoración (E=Excelente; B=Bueno; M=Malo)</b>	<b>E</b>	<b>B</b>	<b>M</b>
¿Su desenvolvimiento en el ambiente ruidoso para la fabricación de hormigón es?			
¿Cómo considera la maquinaria y equipo para la elaboración de hormigón?			
¿El equipo de Protección personal que utiliza el personal que fabrica el hormigón se encuentra en un estado?			
¿Cómo considera el ambiente laboral en la Planta de fabricación de Hormigón?			
¿La respuesta del departamento de SSO luego de un accidente o enfermedad ocurrido en la planta de hormigón es?			
<b>Valoración (A=Alto; M=Medio; B=Bajo)</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>B</b>
¿Cómo considera el riesgo de accidente para los trabajadores de fabricación de hormigón?			
¿Cómo considera su conocimiento acerca de los			

factores de riesgo a los cuales está expuesto en su actividad?			
¿Su conocimiento acerca de los efectos del ruido en la salud de los trabajadores es?			
¿Cómo considera su capacitación recibida hasta el momento en Seguridad y Salud en el trabajo?			
¿Cómo contribuye al cuidado de su salud el uso de protección auditiva, durante la elaboración de hormigón?			
<b>VALORACION</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Cree usted que es esencial desarrollar una alternativa de solución para evitar las enfermedades por ruido?			
¿Considera que el área de fabricación de hormigón es segura?			
¿Se debería mejorar la maquinaria y equipos, para mejorar la actividad de fabricación de hormigón?			
¿Ha sufrido alguna molestia en el oído por consecuencia de trabajar en la planta de hormigón?			
¿Han existido problemas relacionados con daños al oído en los trabajadores de la planta de hormigón por ruido?			

**Investigador:** El investigador

## ANEXO 3 TABLA CALCULO CHI-CUADRADO

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

**ANEXO 4 MATRIZ PROBABILIDAD GRAVEDAD VULNERABILIDAD**



**ANEXO 5 FOTOGRAFIAS**

**Foto N°1: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°2: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°3: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°4: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°5: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°6: MEDICIONES**



Fuente: El investigador

**Foto N°7: MEDICIONES**



Fuente: El investigador