

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL

PLAN DE TITULACIÓN:

“GESTIÓN DEL RUIDO EN EL ÁREA DE CORTE
DEL CAMPAMENTO DE UNA EMPRESA MINERA
DE EXPLOTACIÓN DE COBRE”

Realizado por:

BYRON RAÚL SANDOVAL CRIOLLO

Como requisito previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL

QUITO, NOVIEMBRE DE 2012

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Byron Raúl Sandoval Criollo, de CI: 1709332355, declaro bajo juramento que el presente trabajo de tesis es de mi propiedad, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado las fuentes bibliográficas que se incluyen en este documento.

Declaro además, que a través de la presente cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la ley de Propiedad intelectual y la normatividad institucional vigente

.....

Byron R. Sandoval C.

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado:

**“GESTIÓN DEL RUIDO EN EL ÁREA DE CORTE DEL CAMPAMENTO DE
UNA EMPRESA MINERA DE EXPLOTACIÓN DE COBRE “**

Realizado por el alumno

BYRON RAUL SANDOVAL CRIOLLO

Como requisito para la obtención del título de
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por el profesor

Ing. ROSSELINE CALISTO

Quien considera constituye un trabajo original de su autor

.....

Ing. Rosseline Calisto

DIRECTOR

Los profesores informantes

Después de revisar el trabajo escrito presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

.....

PROFESOR 1

.....

PROFESOR 2

Quito, Noviembre 2012

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios, por permitirme culminar otro escalón en los logros de mi vida académica.

A mi familia: mi esposa Lucía y mi hija María Paz, fuentes inspiradoras de éste y posteriores logros, muchas gracias por su apoyo incondicional y amor constante.

A mis padres y hermanos, por su cariño y aliento permanente.

A los directivos de la Empresa en la cual laboro por las facilidades prestadas para la ejecución de este trabajo.

Finalmente, a mi Directora de tesis quien me ayudo en todo momento: Ing. Rosseline Calisto

RESUMEN

La minería es una actividad naciente en el Ecuador, y por tanto desconocida en mucha de sus facetas. Dentro del proceso minero se encuentra la fase de exploración, la cual será una constante dentro de toda la cronología de la industria, es decir siempre se estará explorando nuevas minas. La exploración va inevitablemente ligada a la obtención de muestras para ensayar. Para obtener dichas muestras, es necesario minimizar el tamaño de las rocas originales a trozos manejables mediante cortes con sierras automáticas que generan ruidos muy altos.

El presente estudio propone un plan de control del ruido en el área de corte, consistente en la medición, evaluación y mitigación del mismo en la fuente y en el medio así como en la selección del equipo de protección auditivo adecuado mediante el cálculo de la atenuación sonora que brinda un EPP técnicamente escogido. A partir de los resultados de la evaluación y conjuntamente con los resultados de audiometrías realizadas a los respectivos trabajadores se realizará la planificación de la prevención, estableciéndose objetivos y metas, y así se determinarán procedimientos adecuados, que permitirán cumplir lo descrito en la legislación vigente en lo referente al control de ruido.

SUMMARY

Mining is an emerging activity in Ecuador, and therefore unknown in many of its facets. Within the mining process is the exploration phase, which will be a constant in the entire chronology of the industry because always be exploring new mines. The exploration is inevitably linked to obtaining samples for testing. For obtain these samples, it is necessary to minimize the size of the original rock to manageable pieces by cutting with automatic saws, generating loud noises.

This study proposes a noise control plan in the cutting area, consisting of the measurement, assessment and mitigation in the source and the environment and the selection of appropriate hearing protection equipment by calculating the sound attenuation providing for EPP technically chosen. Based on the evaluation results and together with the results of hearing tests performed to the respective workers will be the prevention planning, setting objectives and targets, and thus determine appropriate procedures that will comply with current legislation described in regard to noise control.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 DIAGRAMA DE PROCESO.....	4
1.2.1 Exploración y Explotación.....	4
1.2.2 Planta de Tratamiento.....	7
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	8
1.5 OBJETIVOS.....	9
1.5.1 Objetivo General.....	9
1.5.2 Objetivos Específicos.....	9
1.6 HIPOTESIS DE TRABAJO.....	10
 CAPITULO II.....	 11
2. DISEÑO METODOLOGICO.....	11
2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	11
2.2 TIPO DE ESTUDIO.....	11
2.3 METODOLOGÍA.....	12
2.4 MATERIALES Y EQUIPOS.....	16
 CAPÍTULO III.....	 18
3. MARCO TEORICO.....	18
3.1 DEFINICIÓN Y GENERALIDADES DEL SONIDO.....	18
3.2 VARIABLES Y ECUACIONES ACÚSTICAS.....	20
3.3 CLASIFICACIÓN DEL RUIDO.....	22
3.4 GESTIÓN DEL RUIDO.....	24
3.5 ABSORCIÓN SONORA.....	27
3.6 MARCO CONCEPTUAL.....	28

CAPÍTULO IV.....	34
4. ANÁLISIS DEL RUIDO.....	34
4.1 CARACTERIZACIÓN.....	34
4.1.1 Identificación de la Fuente.....	34
4.1.2 Ubicación de la Fuente.....	35
4.1.3 Tipo de Ruido.....	39
4.1.4 Puestos de Trabajo Afectados.....	39
4.2 MEDICIONES.....	41
4.2.1 Condiciones de Operación.....	41
4.2.2 Mediciones de Ruido.....	41
4.2.3 Mediciones de Bandas de Octava o Frecuencias.....	42
4.3 EVALUACIÓN DEL RUIDO.....	43
 CAPÍTULO V.....	 45
5. AUDIOMETRÍAS: EJECUCIÓN Y ANÁLISIS DEL PERSONAL INVOLUCRADO.....	45
5.1 ANTECEDENTES.....	45
5.2 EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS.....	45
5.3 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES AUDIOMÉTRICAS	47
 CAPITULO VI.....	 49
6. ESTRATEGIAS DE PREVENCION Y CONTROL.....	51
6.1 ACTUACIÓN EN LA FUENTE.....	51
6.1.1 Sustitución de Equipos.....	51
6.1.2 Mantenimiento de Equipos.....	52
6.2 ACTUACIÓN EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN.....	53
6.2.1 Confinamiento del Ruido.....	53
6.2.2 Cálculo de la Superficie del área de Corte.....	53
6.2.3 Elección del Material Absorbente del Ruido.....	54
6.2.4 Cálculo del Leq a la Salida del Área de Corte.....	55

6.3 ACTUACIÓN SOBRE EL RECEPTOR.....	57
6.3.1 Selección del Trabajador.....	57
6.3.2 Capacitación e Información.....	57
6.3.3 Exámenes Ocupacionales.....	58
6.3.4 Reubicación del Personal.....	58
6.3.5 Programa de Dotación de Equipos de Protección Personal.....	59
 CAPÍTULO VII.....	 63
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
7.1 CONCLUSIONES.....	63
7.2 RECOMENDACIONES.....	68
 BIBLIOGRAFÍA.....	 72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Concesiones Mineras Proyecto Mirador.....	2
Tabla 2	Límites Permisibles para Ruido continuo Interno.....	15
Tabla 3	Datos de Equipos Utilizados.....	17
Tabla 4	Puestos de Trabajo Afectados.....	41
Tabla 5	Niveles de Presión Sonora Medidos.....	42
Tabla 6	Resultado Mediciones Bandas de Octava o Frecuencias.....	43
Tabla 7	Evaluación de Ruido.....	44
Tabla 8	Personal Sometido a Audiometrías.....	46
Tabla 9	Resumen de Auditorías Realizadas.....	48
Tabla 10	Coeficientes de Absorción de Materiales.....	54
Tabla 11	Cálculo Coeficiente Absorción Medio Área Corte	54
Tabla 12	Cálculo de la Constante de Cerramiento.....	55
Tabla 13	Cálculo del NWS en R7.....	55
Tabla 14	Cálculo de Leq a Salida de Corte.....	56
Tabla 15	Cronograma Capacitación Corte y Logueo.....	58
Tabla 16	Reubicación Personal Corte	59
Tabla 17	Equipos de Protección Auditiva.....	60
Tabla 18	Marca de EPP auditivo en el Mercado.....	61
Tabla 19	EPP auditivo recomendado.....	62
Tabla 20	NPS en Cortadoras.....	64
Tabla 21	NPS Otras Áreas.....	65
Tabla 22	Personal con Hipoacusia.....	63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Flujo Exploración y Explotación.....	5
Figura 2	Planta de Tratamiento.....	7
Figura 3	Materiales y Equipos.....	17
Figura 4	Onda de Sonido.....	19
Figura 5	Absorción Sonora.....	28
Figura 6	Máquina Cortadora Actual.....	35
Figura 7	Ubicación Fuente de Ruido.....	35
Figura 8	Ubicación Fuente de Ruido Galpón de Geología.....	36
Figura 9	Oficina Geología.....	36
Figura 10	Laboratorio Peso Específico.....	37
Figura 11	Inspección Logueo.....	37
Figura 12	Vestuarios.....	37
Figura 13	Área de Corte.....	38
Figura 14	Esquema de Geología ECSA.....	38
Figura 15	Esquema de Área de Corte ECSA.....	39
Figura 16	Ubicación de Cargos en Área de Trabajo.....	40
Figura 17	Cortadora Actual TECMAX Híbrida.....	52
Figura 18	Motor a Combustión TECMAX.....	52
Figura 19	Disco Corte TECMAX.....	52
Figura 20	Cortadora IMER.....	52
Figura 21	Disco Corte IMER.....	52
Figura 22	Motor Eléctrico IMER.....	52

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Certificados de Calibración del Sonómetro
Anexo 2	Procesamiento de Resultados de Mediciones de NPS
Anexo 3	Estudio Audiométrico Realizado por IESS LOJA
Anexo 4	Fichas de Mantenimiento ECSA
Anexo 5	Descripción Cargos
Anexo 6	Protocolo de Salud Ocupacional de Corte y Logueo

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

A mediados de la década de 1990, la empresa Billiton Ecuador B.V., como titular de las concesiones mineras Curigem 18, Curigem 19 y Caya 36, inició exploraciones geoquímicas en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe, especialmente en los cantones San Juan Bosco y El Pangui. En el año 2001 Billiton Ecuador B.V., transfiere los derechos de las sus concesiones Curigem 18 y Curigem 19 a la empresa Gatro Ecuador Minera S.A.

Entre el 2002 y 2003 Gatro Ecuador Minera S.A., realizó una subdivisión de la concesión Curigem 18 conformándose las concesiones Curigem 18 de 1600 ha, Curigem 18 Este de 800 ha y Mirador 1 de 2105 ha. De igual forma la concesión Curigem 19 fue subdividida en Curigem 19 de 2350 ha y Mirador 2 de 880 ha. En junio de 2003 Gatro Ecuador Minera S.A., transfiere los derechos mineros de las concesiones Mirador 1 y Mirador 2 a favor de Ecuacorriente S.A. (ECSA). Posteriormente Ecuacorriente S.A. (ECSA), obtiene las concesiones mineras Mirador 3 y Mirador 4.

En junio de 2006 Ecuacorriente S.A. (ECSA), obtiene la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental para la Explotación de todas las Concesiones Mineras descritas anteriormente (agrupadas con el nombre de Proyecto Mirador), para una capacidad de

25.000 TPD, por parte del Ministerio de Energía y Minas, Autoridad Ambiental de Aplicación en esa fecha. En abril de 2008, el Estado ecuatoriano emite el Mandato Constituyente 06. Ecuacorriente S.A. (ECSA), es ratificado como titular de los derechos mineros de las áreas descritas (Ver Tabla 1).

Tabla 1 Concesiones Mineras del Proyecto Mirador				
No.	Nombre	Código	Área (has)	Fase minera actual
1	Curigem 18	4768	1600	Exploración inicial
2	Curigem 19	4769	2120	Exploración inicial
3	Curigem 18 Este	500806	800	Exploración inicial
4	Mirador 1	500807	2105	Exploración avanzada
5	Mirador 2	500805	880	Exploración avanzada
6	Mirador 3	500976	1020	Exploración avanzada
7	Mirador 4	501023	8	Exploración avanzada
8	Mirador 1 Este	501181	295	Exploración inicial
9	Curigem19 Este	501183	550	Exploración inicial
10	Mirador 2 Este	501182	320	Exploración inicial
11	Curigem 19-A	501349	230	Exploración inicial
Fuente: Ecuacorriente S.A. 2010				

Luego de haber realizado los estudios técnicos y de factibilidad necesarios, Ecuacorriente S.A., desea avanzar su proyecto hacia el desarrollo de una mina en el sitio de sus concesiones y así alcanzar las fases de explotación y beneficio que se describen en la Ley de Minería vigente, su reglamento minero y el reglamento Ambiental para actividades mineras en el Ecuador, para lo cual existen proyectos de Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Explotación y Fase de Beneficio de manera independiente.

Ecuacorriente S.A. (ECSA), desea por tanto desarrollar el Proyecto Minero Mirador en su fase de Explotación. Este Proyecto concentrará los recursos minerales metálicos de las concesiones Mirador 1 - Mirador 2, las cuales serán procesadas en instalaciones e infraestructura ubicadas en estas concesiones mineras.

ECSA cuenta con un Campamento, el cual alberga alrededor de 386 personas, entre técnicos y obreros. En éste existen zonas de dormitorios, oficinas, cocina, bodegas, estacionamientos, zona de combustibles, soldadura, carpintería y área de logeo (área en donde se disponen todas las muestras geológicas de las perforaciones de todo el proyecto).

En dicha área existe una zona de corte, en donde siete máquinas con motor a combustión de gasolina, provistas de discos metálicos, tratan la roca bruta para convertirlas en muestras con tamaños manejables llamados testigos geológicos, para las inspecciones y ensayos posteriores. Dichos discos funcionan simultáneamente y al efectuar el corte, se genera un ruido agudo continuo en todo el ambiente de trabajo. Las máquinas son un híbrido entre fabricación nacional y partes marca Tecmax.

En total, en la zona de logeo, trabajan 15 personas: 12 obreros, y 3 técnicos. De los 12 obreros, 6 tienen el cargo de cortadores, y 6 de inspectores y servicios varios.

Los cortadores se encargan de manipular la sierra para obtener fragmentos de roca manejables. Los inspectores y servicios varios tienen la función de inspeccionar el mineral de la muestra y mantener el orden y limpieza del área. Los supervisores direccionan el trabajo y calculan los rendimientos del día.

Todo el personal trabaja por jornadas, es decir se dividen en dos grupos. Los primeros quince días, trabaja el grupo uno (3 cortadores, 3 inspectores y servicios varios y un supervisor) y los quince días posteriores trabaja el grupo dos (el personal restante), en jornadas diarias de 8 horas. Dichos trabajadores están expuestos al ruido de la cortadora durante el tiempo que esta funcione en las 8 horas de trabajo. Todos usan protectores auditivos pues el ruido generado en el cuarto de corte, se expande hacia las restantes áreas, generando incomodidad, y exposición a un alto nivel de ruido que no ha sido evaluado, ni controlado satisfactoriamente.

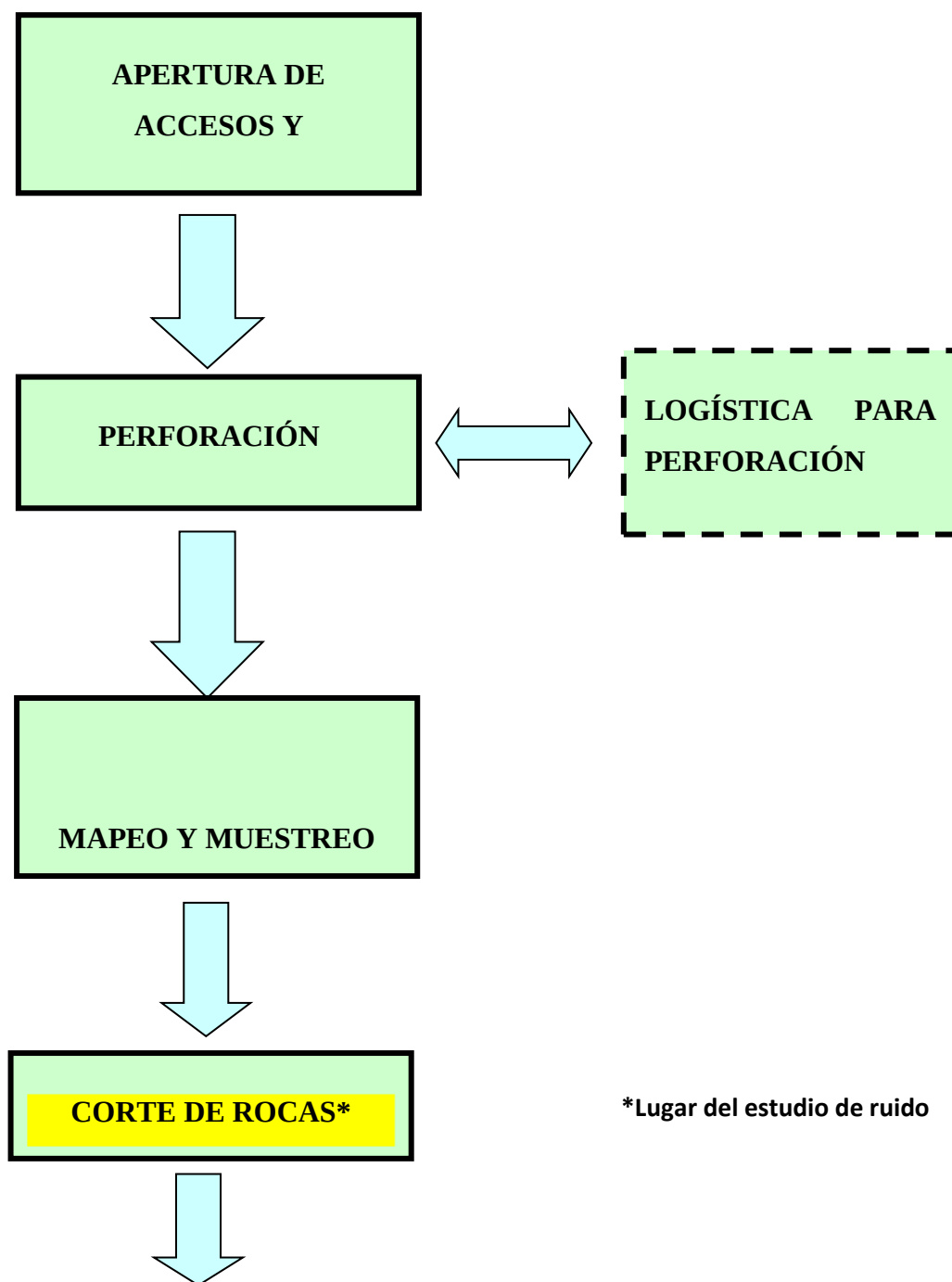
El presente estudio propone un plan de control del ruido en el área de corte, consistente en la medición, evaluación y mitigación del mismo en la fuente y en el medio así como en la selección del equipo de protección auditivo adecuado mediante el cálculo de la atenuación sonora que brinda un EPP técnicamente escogido.

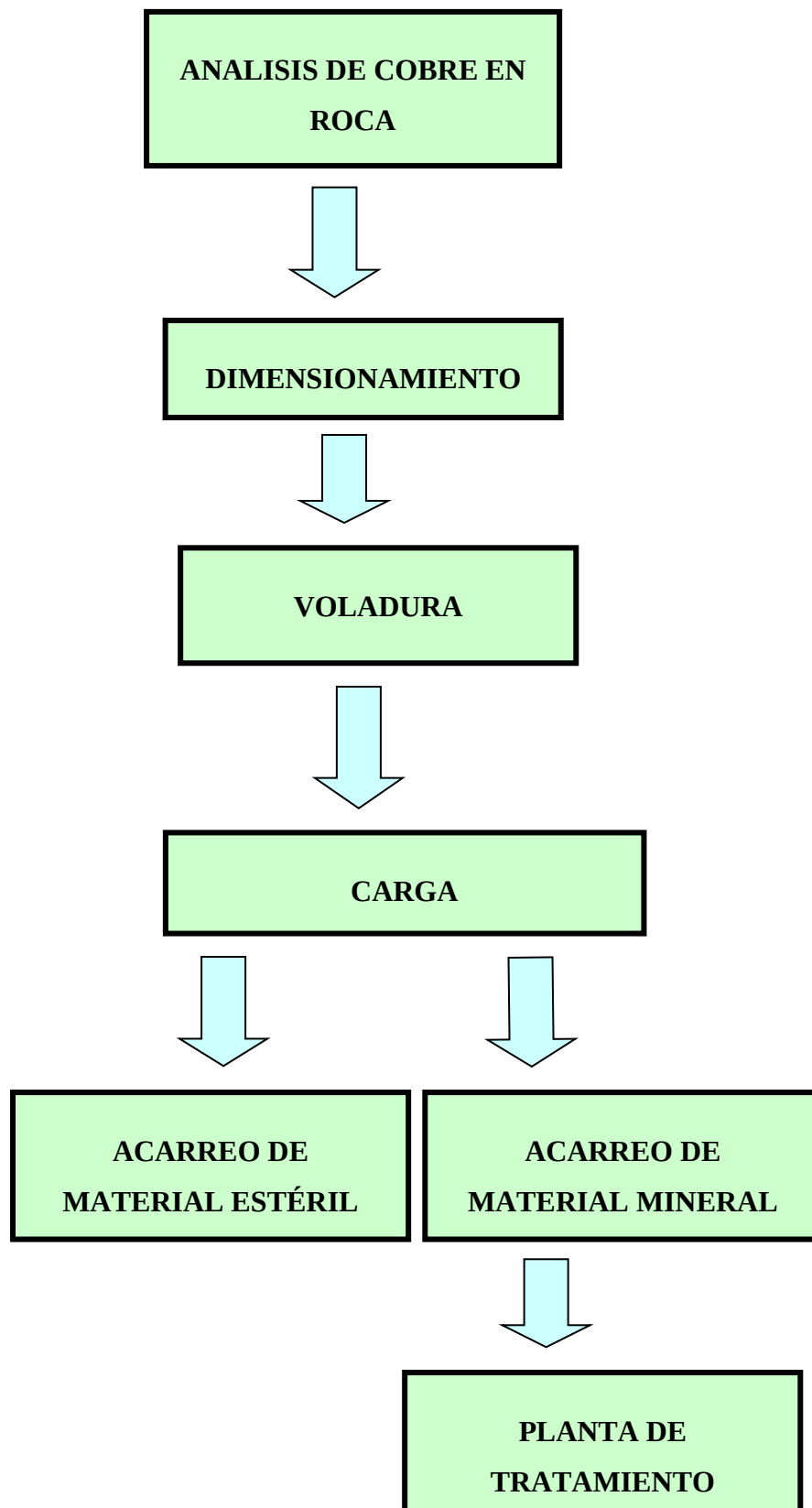
A partir de los resultados de la evaluación y conjuntamente con los resultados de audiometrías realizadas a los respectivos trabajadores se realizará la planificación de la prevención, estableciéndose objetivos y metas, modos de alcanzarlos y así se determinarán acciones a realizar y procedimientos adecuados, que permitan cumplir lo descrito en el DE 2393 en lo referente al control de ruido. A continuación presentamos el diagrama de flujo del proceso de exploración y explotación de la minera (Ver Figura 1) y el de la planta de tratamiento (Ver Figura 2).

1.2 DIAGRAMA DE PROCESO

1.2.1 Exploración y Explotación

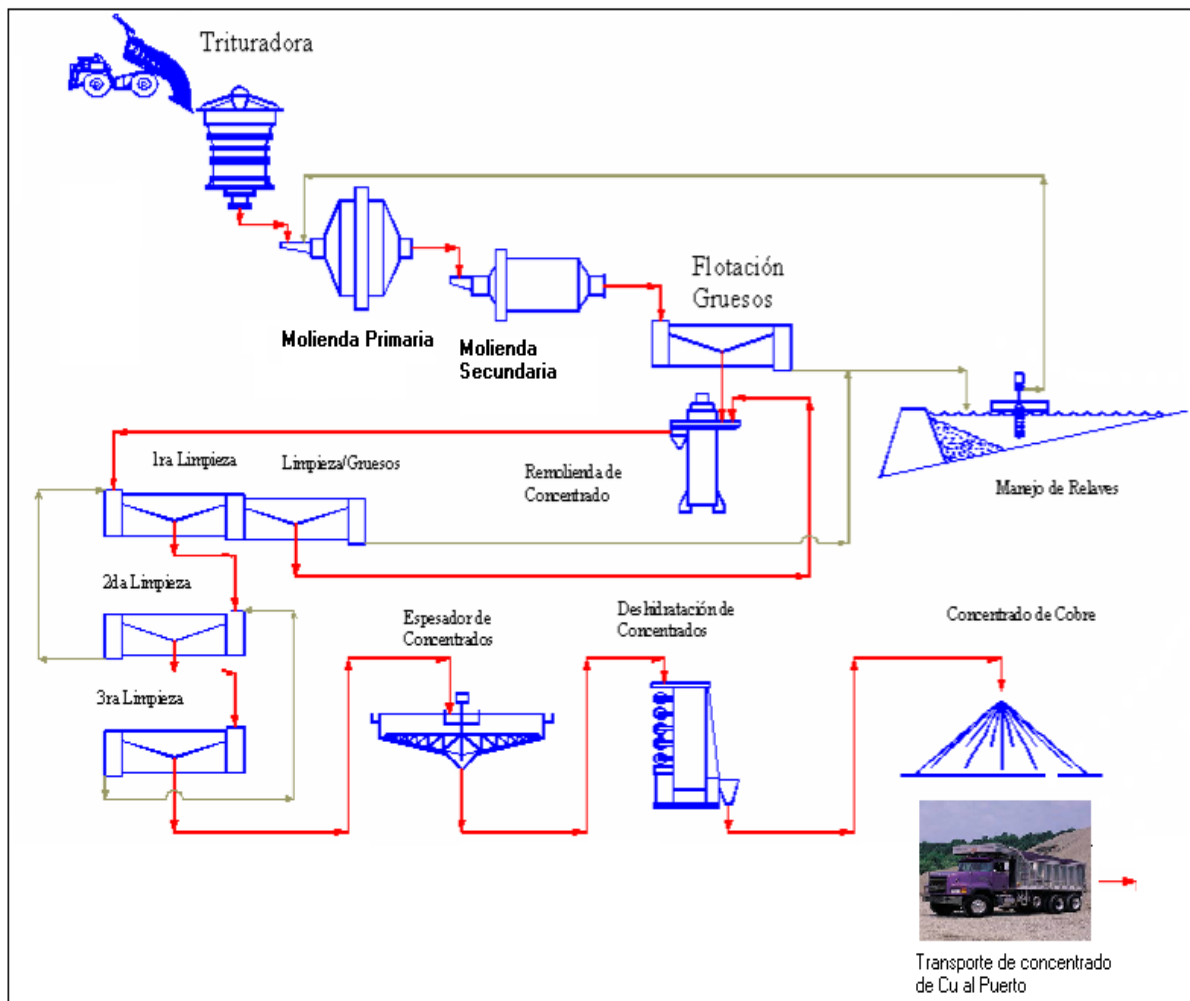
Figura 1.- Diagrama de Flujo Exploración y Explotación





1.2.2 Planta de Tratamiento

Figura 2. Planta de Tratamiento



1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La empresa minera en estudio, presenta en la zona de corte, un factor de riesgo inminente: ruido, que puede desencadenar hipoacusias severas. Es por ello que con esta investigación, se pretende evaluar dicho factor de riesgo y establecer las respectivas medidas de prevención y control que permitan evitar lesiones y enfermedades profesionales auditivas.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La minería es una actividad naciente en el Ecuador, y por tanto desconocida en mucha de sus facetas. Dentro del proceso minero se encuentra la fase de exploración, la cual será una constante dentro de toda la cronología de la industria, es decir siempre se estará explorando nuevas minas. La exploración va inevitablemente ligada a la obtención de muestras para ensayar. Para obtener dichas muestras, es necesario minimizar el tamaño de las rocas originales a trozos manejables mediante cortes con sierras automáticas que generan ruidos muy altos.

Por tanto, la presencia del riesgo de ruido estará presente en el desarrollo de todo el proyecto minero, afectando a toda la población que pueda intervenir en el proceso de corte de la roca.

La protección de la capacidad auditiva de los trabajadores ha sido siempre una de las principales preocupaciones en el marco de la seguridad y salud ocupacional del sector minero. Los lugares en los que no se tiene un control del ruido pueden convertirse en un serio problema ya que puede afectar en el rendimiento laboral mediante disminución de la productividad o por la aparición de enfermedades profesionales.

Esto constituye el entorno de la justificación de mi investigación, que busca, luego de la evaluación del ruido generado, implantar las medidas de control necesarias tanto en la fuente, el medio y la persona, asegurando así un puesto de trabajo seguro y saludable, que eviten enfermedades profesionales o accidentes.

El Decreto Ejecutivo 2393 se constituye, en el instrumento adecuado legislable, que brinda valores numéricos, establecidos como límites permisibles de ruido para diferentes actividades, y se convierte en herramienta para que la organización alcance el nivel de actuación preventiva necesaria, convirtiéndose así en un mecanismo de mejora continua,

permitiendo la eliminación de riesgos y accidentes, y por tanto mejorando la productividad.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

- Medir, evaluar y controlar el ruido generado en la zona de corte del área de logueo con el fin de establecer las medidas de prevención y control necesarias para evitar lesiones y enfermedades profesionales de tipo auditivo, así como posibles accidentes laborales.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar fuentes de ruido.
- Evaluar la exposición laboral a ruido existente en la zona de corte y aledaños.
- Proponer estrategias de control del ruido en la zona de corte.
- Escoger técnicamente los equipos de protección personal auditivos para la zona de corte y aledaños.

1.6 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los trabajadores que laboran en la zona de corte de testigos de la Minera de Cobre presentan grados de hipoacusia laboral, de acuerdo a sus evaluaciones audiométricas, debido a que los niveles sonoros del puesto laboral exceden el valor descrito en la normativa ecuatoriana, DE 2393, la cual exige para actividades laborales, ruidos menores a

85 dB(A).

CAPÍTULO II

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para este estudio, la muestra constituye la población total. Es decir se incluirá a todo el universo de los individuos que se encuentran trabajando en la zona de corte de testigos de la Minera de Cobre hasta Marzo del 2012, fecha en la que se realizaron las audiometrías respectivas. Por tanto el tamaño muestral total será de: 15 personas.

2.2 TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación corresponde a un diseño metodológico hipotético deductivo porque se delimita una hipótesis inicial que servirá como línea base para desarrollar el proyecto, y con los resultados tanto de las mediciones audiométricas y de ruido se corroborará o descartará dicha hipótesis, permitiendo concluir acerca de la prevalencia de la exposición al ruido y posibilitando la realización de recomendaciones que mitiguen este factor de riesgo.

Las técnicas que se manejan en este estudio son:

Observación Directa: Permite obtener información directa y confiable del problema mediante inspección visual.

Medición Directa: Mediante equipos de medición se obtienen valores directos, sin necesidad de cálculos posteriores.

Medición Indirecta: Mediante fórmulas matemáticas se obtienen valores indirectos, con el uso de cálculos numéricos.

Evaluación: Permite comparar los valores medidos contra una norma o standard aceptado por ley o convención.

2.3 METODOLOGÍA

Para la caracterización del ruido, se realizarán mediciones con un sonómetro durante la jornada total de trabajo, de acuerdo a los siguientes pasos:

- **Verificación de las baterías y otras interferencias**

Las baterías de los instrumentos, calibradores y sonómetros, deberán ser verificadas antes de cada calibración en terreno.

- **Calibración en terreno del instrumento**

El instrumento de medición siempre deberá ser calibrado en terreno antes de iniciar la medición y después de terminarla, según las instrucciones entregadas por el fabricante (manual del sonómetro) ya que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento. Se debe calibrar el instrumento en áreas donde no esté expuesto a ruido, ya que este interfiere en la calibración, preferiblemente hacerlo en oficinas.

Cuando los resultados de la calibración en terreno obtenidos para antes y después de la medición difieran entre sí en más de 1 dB, se deberá descartar la medición realizada, debiéndose registrar los resultados obtenidos.

- **Ubicación del instrumento**

Las mediciones se deberán efectuar ubicando el micrófono del instrumento de medición en la posición orientada hacia la fuente sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador, manteniendo siempre el micrófono a la altura de 1,0 a 1,5 metros del suelo y a una distancia de por lo menos 1 metro de la fuente.

El instrumento de medición no deberá instalarse sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición. Se recomienda montar el equipo en un trípode. En caso de existir materiales, partículas o vientos fuertes se deberá colocar una pantalla protectora (antivientos) en el micrófono del instrumento.

- **De los parámetros de Medición**

Para la aplicación del Procedimiento de medición, se considerarán los siguientes parámetros:

- Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente (NPSeq) en dB(A).
- Nivel de Presión Sonora Máxima (NPSmax) en dB(A).
- Nivel de Presión Sonora Mínima (NPSmin) en dB(A).
- Nivel de Presión Sonora Peak (NPSpeak) en dB(A).
- Percentiles L (L1,L5,L10,L50,L90,L95,L99).

- Frecuencias en bandas de octava (31.5,63,125,250, 500, 1k,2k,4k,8k,16k Hz.
- Dosis diaria de exposición a ruido.

- **Tiempo de Medición**

Las mediciones del ruido industrial se realizan en respuesta lenta, con el filtro de ponderación A, y con tiempo de integración cada 20 segundos. La medición se la realizó durante las horas de producción. El tiempo de medición es de 10 minutos por puesto de trabajo, el mismo que es estadísticamente representativo durante la jornada de trabajo de 8 horas.

Para la Evaluación del ruido, se compararán los resultados obtenidos con:

- El Reglamento para la Prevención y control de la contaminación ambiental originada por emisión de ruidos, publicada en el registro oficial # 560 del 12 de Noviembre de 1990.

Tabla 2.- Límites Permisibles para Ruido Continuo Interno ¹

NIVEL DE PRESIÓN SONORA	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN
dB(A)	Horas
75	32
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	0.5
110	0.25
115	0.125

- Lo estipulado en el Art. 55: Ruido y Vibraciones del Capítulo V del Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo del Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo que enuncia: **“Se fija como límite máximo de presión sonora el valor de 85 dB(A) medidos donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo de 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 dB(A) de ruido”²**

¹ El Reglamento para la Prevención y control de la contaminación ambiental originada por emisión de ruidos, publicada en el registro oficial # 560 del 12 de Noviembre de 1990

² Decreto Ejecutivo 2393 , Art. 55: Ruido y Vibraciones del Capítulo V del Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo del Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo

Para obtener un diagnóstico inicial de la condición auditiva de los trabajadores del área de corte, se realizará una audiometría a cada uno de ellos.

Para el control del ruido en la fuente se utilizará las ecuaciones de propagación del sonido en recintos cerrados, con el afán de escoger y diseñar estrategias óptimas de confinamiento de ruido.

Se evaluará la necesidad de protección en el receptor y se calculará la atenuación del sonido dado por un equipo de protección personal en el receptor, mediante el método del Nivel de Presión Sonora.

2.4 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos que se contarán para este estudio son los siguientes:

- Sonómetro de bandas de octava, tipo I, marca Cesva, modelo SC-30.
- Calibrador del Sonómetro, marca Cesva, modelo CB-5.
- Termohigrómetro, marca ATM, modelo 9214.

Figura 3.-Materiales y Equipos



- Decreto Ejecutivo 2393, Capítulo V, Art. 55

(Ver certificado de calibración del sonómetro y del calibrador en el ANEXO I)

Tabla 3.-Datos de los equipos utilizados

Características	Sonómetro	Calibrador	Termohigrometro
Marca	Cesva	Cesva	ATM
Modelo	SC 30	CB-5	9214
Serie	T215079	31794	
Trípode	TR-40	-	-
Antivientos	PVM-05	-	-
Preamplificador	PA-13	-	-
Cable Ruido Exterior	CN-010	-	-
Software	STF-030	-	-
Adaptador	A32p	-	-
Procedencia	España	España	-
Calibrado	12/01/2010	19/05/2011	21/08/2011
Vigencia	12/01/2012	19/05/2012	21/08/2012

Nota: El SC-30 es un sonómetro integrador promediador Tipo 1 según las normas internacionales IEC 60651:79/A1:93/A2:00 y IEC 60804:00 y sus correspondientes comunitarias EN 60651:94/A1:97/A2:01 y EN 60804:01. El SC-30 también es un analizador de espectro en tiempo real por bandas de octava, cubriendo el margen frecuencial de 22 Hz a 22,5 KHz con filtros de octavas Tipo 1 según IEC 61260:1995/A1:01. El SC-30 puede funcionar como sonómetro o como analizador de espectro.

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1 DEFINICIÓN Y GENERALIDADES DEL SONIDO ³

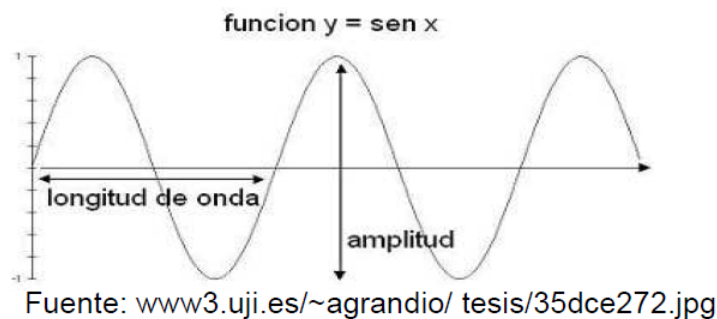
El término sonido tiene un doble sentido: por un lado se emplea para designar la sensación que experimenta un observador cuando las terminaciones de su nervio auditivo reciben un estímulo, pero también se emplea para describir las ondas producidas por compresión del aire que pueden estimular el nervio auditivo de un observador. Por ello se hace necesario definir estas dos interpretaciones:

El concepto fisiológico, hace referencia al estímulo del mecanismo auditivo que resulta en la percepción del sonido: el movimiento en forma de vibración del aire se transmite hasta el oído del receptor y las partículas de aire próximas al receptor del tímpano, lo hacen vibrar, convirtiendo un esfuerzo mecánico en uno eléctrico que es analizado y convertido en sensación de sonido por el cerebro.

³ Calisto, R. , (2010), Higiene Industrial I. Presentacion power point, Sesión 3, Quito-Ecuador, Maestría de Seguridad y Salud, UISEK.

El concepto físico, define a los sonidos como perturbaciones que se propagan a través de un medio elástico con una velocidad propia del medio. Si en un lugar existe una perturbación de la presión, necesariamente esa misma perturbación se producirá en un lugar situado a una distancia, con cierto retraso. Por acción y reacción, la perturbación de presión se propaga y las partículas del medio se mueven de su posición de equilibrio, pero no se desplazan. Para estudiar el sonido en una dimensión se utiliza la forma de onda sinusoidal simple.

Figura 4.- Onda de sonido



La velocidad de propagación del sonido en el aire está dada por la siguiente ecuación:

$$C(\text{m/s}) = 331,6 + 0,6 T (^{\circ}\text{C}) \quad (\text{Ec.3.1})$$

En cuanto a las magnitudes acústicas, se conoce a la potencia sonora, característica propia de la fuente, que toma un valor constante, y al nivel de presión sonora, que se relaciona logarítmicamente con un valor de referencia de potencia W_0 .

El oído humano percibe NPS desde 20 micro pascales (umbral de audición) hasta 200 pascales (umbral del dolor).

El sonido percibido por el oído es casi siempre una mezcla de varios sonidos de características diferentes. El conjunto de frecuencias contenidas en un mensaje sonoro es el **espectro sonoro**. Para analizar los efectos del ruido, la gama de frecuencias se dividen en bandas de octava o tercios de octava, conociéndose a este proceso como **análisis espectral de bandas de frecuencia**.

La presión sonora de un sonido no se corresponde con la sensación de la audición, por tanto se utilizan diferentes escalas de ponderación:

A: Corrige frecuencias altas y bajas

B: Rectifica frecuencias muy bajas

C: Respuesta lineal (sin ponderación).

3.2 VARIABLES Y ECUACIONES ACUSTICAS ⁴

En el campo libre, una fuente puntual con un Nivel de Potencia Sonora NWS, produce en un punto situado a una distancia r en metros de ella y un nivel de presión sonora NPS dado por:

$$\text{NPS} = \text{NWS} - 20 \log r - 11 - A + D1 \quad (\text{Ec. 3.2})$$

Donde:

⁴ Salgado, F.,(2011), *Higiene Industrial II*. Presentacion power point, Sesión 1 , Quito-Ecuador, Maestría de Seguridad y Salud, UISEK.

A= Es el exceso de atenuación debido a causas ambientales

D1= Es el índice de direccionalidad definido como:

$$D1= 10\log Q \quad (\text{Ec. 3.3})$$

Los valores más usuales de Q son: 1,2,4 y 8

La variación teórica del NPS con la distancia, para una misma fuente y en una misma dirección es:

$$NPS2= NPS1 - 20 \log (r_2/r_1) - AA \quad (\text{Ec.3.4})$$

r_2 y r_1 son distancias a la fuente Sonora, siendo $r_2 > r_1$.

NPS1 Y NPS2 son niveles de presión sonora a la distancia r_1 y r_2

En cuanto a la suma de niveles sonoros, esto no puede hacerse de manera convencional, sino se lo hace en forma logarítmica mediante la siguiente ecuación:

$$L_p \text{ result} = 10. \log (10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots) \quad (\text{Ec.3.5})$$

En cuanto a la propagación del sonido en recintos cerrados tenemos que cualquier fuente de nivel de potencia sonora NWS y direccionalidad Q, en el interior de un cerramiento de superficie S y coeficiente medio de absorción , producirá un nivel de presión sonora NPS , en un punto situado a una distancia r de la fuente, dado por la ecuación:

$$NPS = NWS + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{Ec. 3.6})$$

Donde la constante de cerramiento R, es por definición:

$$R = \frac{\bar{S\alpha}}{1 - \bar{\alpha}} \quad (\text{Ec. 3.7})$$

$$\bar{\alpha} = \sum_{i=1}^n \frac{S_i \alpha_i}{S} \quad (\text{Ec. 3.8})$$

Donde:

α_i = coeficiente de absorción del material i.

S_i = superficie interior del recinto ocupada por el material i.

$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$

3.3 CLASIFICACIÓN DEL RUIDO⁵

Cualquier sonido no deseado, molesto y desagradable que puede llegar a provocar alteraciones fisiológicas, psicológicas o de índole social se conoce como **ruido**.

⁵Cortés, J., (2009), Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, (9na Edición), Edit. Tébar, Madrid-España

Ruido Continuo, es aquel producido por maquinas que operan del mismo modo sin interrupción.

Ruido Estable, De banda ancha y nivel prácticamente constante que presenta fluctuaciones despreciables (± 5 Db).

Ruido Intermitente, es aquel producido por maquinas que operan en ciclos o al pasar vehículos o aviones.

Ruido Impulsivo, es aquel generado por impactos o explosiones, breves abruptas, y su efecto sorprendente causa molestias.

Ruido Variable, es aquel que varía de forma continua con el tiempo sin seguir un patrón definido, con una variación continua del nivel sonoro.

Los efectos del ruido, en la salud de las personas van desde trastornos emocionales, y psíquicos hasta sorderas temporales e hipoacusias permanentes, los factores que determinan el grado de las molestias son:

- El nivel de la presión sonora del ruido
- El tipo del ruido
- El tiempo de exposición
- La edad de la persona

3.4 GESTIÓN DEL RUIDO ⁶

Para iniciar la intervención, el primer paso es la **identificación de la fuente**, que precisa aislar la fuente de estudio para caracterizarla.

La evaluación del ruido, se realizan con equipos de medición del ruido o sonómetros, los cuales poseen filtros tipo A, para registrar el sonido de forma idéntica de cómo lo percibe el oído humano, identificándose un **valor pico** y un **valor eficaz**.

En la **medición** del ruido, se considera si el ruido se propaga en campo libre o recinto cerrado.

En la **evaluación** del ruido, se compara la dosis de exposición obtenida con los umbrales permisibles, que para el Ecuador están publicados en el DE 2393.

En el **control** de ruido, se adoptan medidas que apuntan a reducir el nivel de ruido o bien disminuir el tiempo de exposición de los trabajadores mediante: Modificación de puestos ruidosos, gestión de compra de equipos y maquinarias y rotación de trabajadores. Lo anterior indica que se puede actuar sobre la fuente, sobre el medio o sobre el receptor.

Las medidas de control deben fundamentarse en el estudio previo de las condiciones soportadas en los puestos de trabajo, en el que figure la información más completa posible acerca de los niveles de exposición conformidad o disconformidad con los criterios de evaluación, tipos de ruido, vías de transmisión, etc., de forma que la información

⁶ Henao,F., (2007), Riesgos Físicos I: Ruido, Vibraciones y Presiones Anormales, (1era Edición), Ecoe Ediciones, Bogotá-Colombia

suministrada, permita valorar las posibilidades de aplicación de los distintos procedimientos de control practicables.

Las distintas técnicas de control del ruido se basan fundamentalmente en los diferentes tratamientos que pueden efectuarse con las ondas sonoras que son la materialización del ruido y que se caracteriza por la sucesión periódica en el tiempo y en el espacio de expansiones y compresiones del aire.

Los procedimientos técnicos de control tratan de la reducción de los niveles de ruido en las fuentes de emisión o sobre los medios de transmisión o propagación del ruido.

Cuando la reducción o eliminación del ruido se lo logra sustituyendo equipos o componentes ruidosos por otros se habla de procedimientos activos de control, mientras que a los tratamientos y acondicionamientos acústicos de los locales se conoce de procedimientos pasivos, pues no evitan la generación del ruido sino que atenúan las consecuencias sobre los receptores.

La actuación en la fuente, es el método más satisfactorio, pero posee limitaciones como el hecho de que los problemas deben abordarse en la fase de diseño del equipo, máquina, útil o elemento generador del ruido, ya que una vez contruidos, las soluciones se convierten en costosas, difíciles o impracticables. Otra limitación es el que en gran medida, carecen de soportes teóricos de cálculo y en la mayoría de los casos debe trabajarse empíricamente en base de ensayos, modificaciones y correcciones hasta lograr los resultados deseados.

Actuar en la fuente implica:

- Selección de equipos y diseños adecuados.
- Sustitución de equipos y procesos.
- Modificación del proceso.
- Encerramiento del proceso.
- Aislamiento del proceso.

- Mantenimiento

La actuación sobre el medio, se da cuando la actuación sobre el foco es imposible o insuficiente y se debe actuar sobre el medio de difusión. Esta estrategia es de tipo pasiva y emplea 3 métodos:

- Interponer barreras de absorción
- Confinamiento del ruido
- Aumento de la distancia entre el foco y el receptor

La actuación sobre el receptor considera el uso de equipos de protección individual y medidas organizativas

- Selección del trabajador
- Formación e información.
- Exámenes periódicos y de desvinculación
- Rotación del personal
- Encerramiento del trabajador
- Programa de Dotación de Protección personal

Los ruidos a los que estamos sometidos en nuestro entorno pueden acabar mermando las facultades de audición. Si son elevados y persistentes, generan hipoacusias o pérdidas precoces de las facultades auditivas de los individuos expuestos. Dichas pérdidas pueden producirse en el ámbito laboral.

Los lugares en los que no se tiene un control del ruido pueden convertirse en un serio problema ya que puede generar situaciones desagradables, pues pueden afectar, por ejemplo, en el rendimiento laboral, provocando a su vez una disminución en la productividad o provocar accidentes laborales.

3.5 ABSORCIÓN SONORA⁷

El coeficiente de absorción de sonido es la fracción de energía sonora incidente que es absorbida por un material. El sonido es absorbido cuando parte de la energía sonora que alcanza una superficie u objeto se convierte en energía calorífica en los poros del material.

El coeficiente de absorción depende de la frecuencia del sonido y del ángulo de incidencia de las ondas sonoras sobre el material.

Si el ruido emitido es reflejado por superficies poco absorbentes,, un método determinante para el control del nivel de sonido dentro de un recinto, es a través de la disipación de la energía sonora con materiales absorbentes. El sonido se absorbe cuando una porción de la energía sonora que alcanza una superficie no es reflejada, se pasa al material disipándose en él por reflexiones múltiples y se convierte en energía calórica. Generalmente las frecuencias más altas se absorben más fácilmente que las frecuencias bajas debido a la longitud de onda menor de las primeras. En ocasiones es importante construir paredes dobles combinadas con el uso de materiales absorbentes para aumentar el grado de aislamiento acústico. En estos casos debe cuidarse que elementos estructurales no unan las paredes del muro doble, ya que de lo contrario funcionaría como una unidad rígida que abatiría el efecto de aislamiento y amplificaría el sonido.

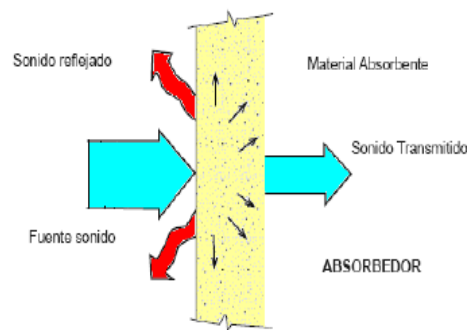
El porcentaje de energía acústica absorbida es llamado Coeficiente de Absorción de Sonido (Sound Absorption Coefficient). El promedio aritmético de la absorción medido a 250, 500, 1000 y 2000 Hz se denomina Coeficiente de reducción de sonido (NRC, Noise Reduction Coefficient).

⁷ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España

Las principales barreras absorbedoras de sonido son:

- Fibra de vidrio en láminas o rollos
- Lana mineral en láminas o rollos
- Espuma de Poliuretano
- Espuma de Poliestireno
- Fieltrós

Figura 5.- Absorción Sonora



Fuente: <http://www.fiberglasscolombia.com.co/website/Fiberglasscolombia.com.co>

3.6 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se describen los principales conceptos involucrados en el presente plan de tesis.

Sonido:

“Es la sensación auditiva producida por una vibración de carácter mecánico que es transmitida mediante cualquier medio sólido, líquido o gaseoso. Es además una

perturbación que se propaga a través de un medio elástico, con una velocidad propia del medio”⁸.

Ruido:

“Cualquier sonido no deseado, molesto y desagradable que puede llegar a provocar alteraciones fisiológicas, psicológicas o de índole social”⁹.

Potencia Sonora:

“Cantidad de energía sonora que radia una fuente en la unidad de tiempo. Es una característica propia y constante de la fuente”¹⁰.

Bandas de Frecuencia:

“Son intervalos de frecuencias divididas en bandas de octava, para facilitar el análisis del sonido”¹¹.

Espectro Sonoro:

⁸ Cortés, J., (2009), Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, (9na Edición), Edit. Tébar, Madrid-España.

⁹ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España

¹⁰ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España

¹¹ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

“Es el conjunto de frecuencias contenidas en un mensaje sonoro”¹¹.

Sonómetro:

“Equipo de medición de ruido que mide de forma directa el nivel sonoro en un punto. Poseen filtros (tipo A) para registrar el sonido de forma idéntica a como lo percibe el oído humano”¹².

Dosímetro:

“Es un sonómetro provisto de un filtro A, con posibilidad de acumulación de ruido, que proporciona, en valor promedio una dosis acumulada de los ruidos medidos en el tiempo. Se emplea para los trabajadores que se mueven en ambientes acústicos diferentes”¹³.

Seguridad en el Trabajo:

“Disciplina preventiva que estudia todos los riesgos y condiciones materiales relacionadas con el trabajo, que podrían llegar a afectar directa o indirectamente, a la integridad física de los trabajadores”¹⁴.

Evaluación de riesgos:

¹² Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

¹³ Floria, P., (2006), Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, (5ta Edición),Fundación Confemetal, Madrid-España

¹⁴ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

“Estrategia para planificar todas aquellas actividades preventivas que sean precisas realizar en la empresa, con el objetivo de controlar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores”¹⁵.

Riesgo Laboral:

“En el artículo 1 decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, se define como riesgo laboral a la “probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.¹⁶

Peligro:

“Aquella fuente o situación con capacidad de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o a una combinación de ellos”¹⁷.

Riesgos:

“El riesgo es una situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento o, la probabilidad de que suceda un determinado peligro potencial o aún

¹⁵ Floria, P., (2006), Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, (5ta Edición),Fundación Confemetal, Madrid-España

¹⁶ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

¹⁷ Floria, P., (2006), Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, (5ta Edición),Fundación Confemetal, Madrid-España

, una consecuencia no deseada de una actividad dada, en relación con la probabilidad de que ocurra”¹⁸.

Accidente:

“Un accidente es “un acontecimiento inesperado en el cual un trabajador toma contacto o se expone a objetos, sustancias o energías que interrumpen el trabajo”¹⁹.

Salud:

“La salud es un estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño y enfermedad”²⁰.

Higiene Industrial:

“Disciplina preventiva cuyo objeto fundamental es identificar, evaluar y controlar, las concentraciones de los diferentes contaminantes ya fueran de carácter físico, químico o biológico presentes en los puestos de trabajo y que pueden llegar a producir determinadas alteraciones de la salud de los trabajadores”²¹.

¹⁸ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

¹⁹ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

²⁰ Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

²¹ Floria, P., (2006), Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, (5ta Edición),Fundación Confemetal, Madrid-España

Protección Personal:

“Cuando los riesgos no se pueden evitar o reducir lo suficiente por los distintos medios, existe la obligación de proporcionar al trabajador equipos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador o trabajadora para que les proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo. El equipo de protección personal (EPP) protege a un solo trabajador y es una medida que se aplica sobre el cuerpo. Es una medida complementaria a la colectiva, nunca sustitutiva”²².

Protección Colectiva:

“Medidas que buscan proteger a un grupo de personas expuestas a un determinado riesgo, de forma simultánea. No se aplican sobre el cuerpo y debe ser siempre la primera alternativa al momento de evaluar la protección a un riesgo específico”²³.

²² Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.

²³ Cortés, J., (2009), Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, (9na Edición), Edit. Tébar, Madrid-España.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS DEL RUIDO

4.1 CARACTERIZACIÓN

4.1.1 Identificación de la Fuente

El ruido generado es producido por 7 máquinas de corte de roca al contacto con muestras geológicas obtenidas por el Departamento de Geología. El propósito es generar testigos de menor tamaño que posteriormente serán inspeccionados y almacenados. Específicamente al contacto de la roca con la sierra de la máquina cortadora, se produce un ruido fuerte y agudo, también hay aporte del sonido del motor de la máquina, el cual es a combustión por gasolina y genera por sí solo 87 dB(A).

Las cortadoras de roca presentan las siguientes características:

- Híbridas entre marca Tecmax y repuestos nacionales
- Motor de combustible (gasolina) NPS: 87 dB(A)
- Discos de corte de acero.

- Año de fabricación 2005
- Precio: 1800 USD cada una

Figura 6.- Máquina Cortadora Actual



4.1.2 Ubicación de la Fuente

Los discos de corte y los motores de las cortadoras, que son las fuentes del ruido, al momento de fragmentar las rocas se encuentran en el interior del campamento Mirador de la Empresa Ecuacorriente (Ver Figura 7.- Ubicación Fuente).

Figura 7.- Ubicación Fuente



En el área de Corte del Galpón de Geología, lugar donde llegan las muestras para su tratamiento y análisis (Ver Figura 8).

Figura 8.-Ubicación Fuente Galpón Geología



El área de Geología tiene la siguiente distribución:

- Oficina de Geología

Figura 9.- oficina Geología



- Laboratorio de Peso específico

Figura 10.- Laboratorio Peso específico



- Área de Inspección Logueo

Figura 11.- Inspección Logueo



- Vestuarios

Figura 12.- Vestuarios



- Área de corte

Figura 13.- Área de Corte



Esquemáticamente dicha área se la puede representar de la siguiente manera:

Figura 14- Esquema de Geología ECSA

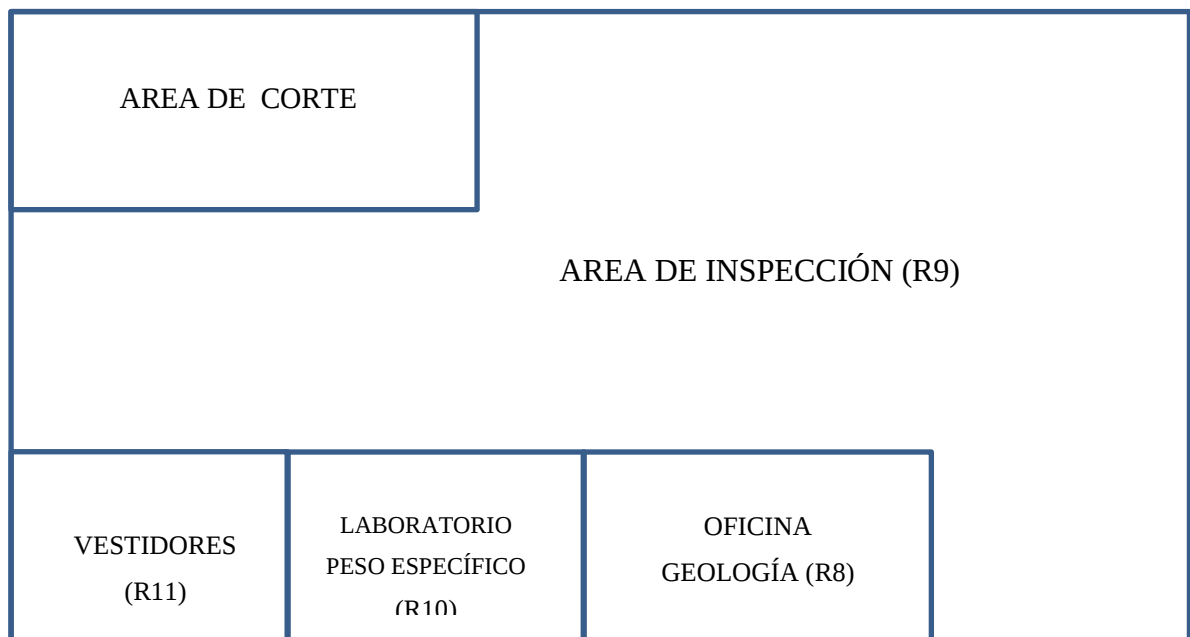
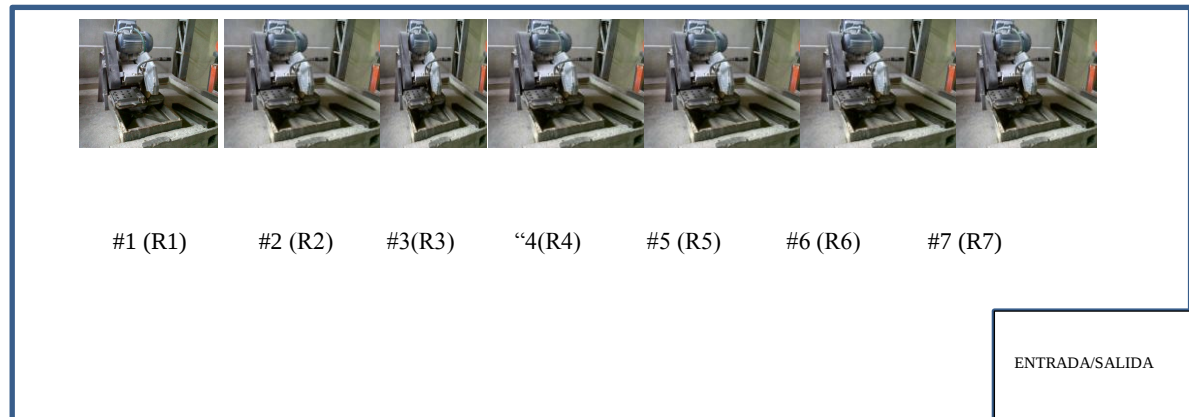


Figura 15.- Esquema de Área de Corte ECSA



4.1.3 Tipo de Ruido

El ruido presente en el área de corte es un ruido **Estable**, es decir, un ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferior o igual a ± 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto. Un ruido es de tipo estable cuando la diferencia entre el Nivel de Presión Sonora Máxima NPSMAX y el Nivel de Presión Sonora Mínimo NPS MIN obtenidos durante una medición de un minuto, es menor o igual a 5 dB(A).

4.1.4 Puestos de Trabajo Afectados

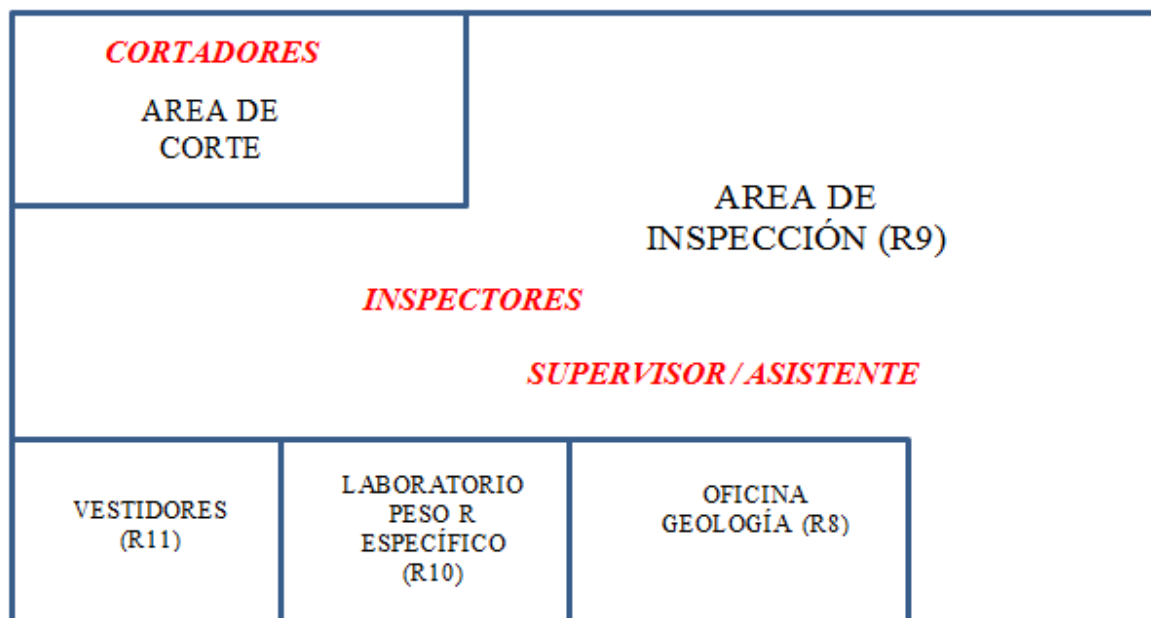
En base a la identificación y ubicación de la fuente generadora de ruido, se estima que los puestos de trabajo afectados son los siguientes:

Tabla 4.- Puestos de Trabajo Afectados

No	Departamento	Cargo	Lugar de Trabajo
1	Geología	Cortador	Área Corte/Vestuarios
2	Geología	Asistente	Oficina de Geología/Laboratorio Peso específico
3	Geología	Supervisor	Oficina de Geología/Laboratorio Peso específico
4	Geología	Inspector	Área Inspección/Vestuarios

Los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Figura 16.- Ubicación de cargos en área de trabajo



4.2 MEDICIONES

4.2.1 Condiciones de Operación

- Fecha de medición: 05 y 07 de Octubre del 2011
- Ubicación Empresa: UTM 17S781780E 9605888N
- Período de Medición: Diurno
- Horario de Medición: 08h00 am a 17h00 pm
- Condiciones ambientales: Temperatura 26,8 C, Humedad relativa 60, 2 %
- Filtro de ponderación usado: Tipo A de acuerdo a la norma.
- Respuesta del instrumento: Slow, de acuerdo a norma.
- Calibración en Terreno: Mediante calibrador externo antes de medición

4.2.2 Mediciones de Ruido

En la Tabla No 5 se indica los niveles de presión sonora medidos para la emisión de ruido interno producido por las actividades en el área de corte de la empresa. La medición se la realizó durante 15 minutos continuos en el transcurso del día mediante el uso de un sonómetro tipo I. El detalle del procesamiento de resultados de la medición del nivel de presión sonora se encuentra en el ANEXO 2.

Tabla 5.- Niveles de Presión Sonora Medidos

Punto					Incertid. (dBA)	Ubicación
	Nivel Presión Sonora					
	dB (A)				(±)	
	NPS Eq	NPS Max	NPS Min	NPS peak		
R1	108,7	111,2	105,8	126,5	1,6	Cortadora # 1
R 2	107,8	111,1	101,7	126,2	1,7	Cortadora # 2
R 3	104,4	108,1	98,2	123	1,8	Cortadora # 3
R 4	108,6	108,6	104, 8	127,9	1,5	Cortadora # 4
R5	105,3	105,3	96,4	124,7	1,7	Cortadora # 5
R 6	102,5	104,1	100,3	118,9	1,5	Cortadora # 6
R 7	103,7	105,2	101,8	118	1,5	Cortadora # 7
R 8	68,4	72,9	64,6	91,2	1,7	Oficina Geología
R 9	64	67,4	55,2	93,7	1,7	Centro área Logueo
R 10	74,7	78,2	67,9	101,8	1,8	Oficina Peso específico
R 11	76,8	80,7	71,4	101,2	1,7	Vestidores

4.2.3 Mediciones de Bandas de Octava o Frecuencias

En la Tabla 6 se encuentran los resultados del análisis de frecuencias o bandas de octava. La medición se la realizó durante un minuto. Se utilizó el sonómetro tipo I con la opción de filtro de octavas.

Tabla 6.- Resultados de las Mediciones de Bandas de Octava o Frecuencias

		FRECUENCIA EN HZ									
Punto	Ubicación	31,5	63	125	250	500	1 k	2k	4k	8k	16 k
CORTADORAS											
R12	Cortadora 1	65,7	69,8	78,3	90,9	98	96,3	98,8	103,8	100,8	92,6
R 13	Cortadora 2	65,9	68,9	75,5	92,2	101,6	96,4	99,6	105,1	101,1	91,7
R 14	Cortadora 3	57	62,8	71,7	90,9	102,2	90,8	92,6	98,3	93,6	85,2
R 15	Cortadora 4	65,9	68,3	78,6	92,2	99,3	96,8	100,4	106,6	103,2	93,3
R16	Cortadora 5	62,7	62,5	72,3	87,9	97,6	92	93,7	97,9	92,9	83,3
R 17	Cortadora 6	90,3	84,3	88,5	96,1	96,5	92,8	90,8	101	83,5	72,3
R 18	Cortadora 7	87,1	87,2	90	97,9	96,8	93,4	91,5	101,8	84,3	73,2
AREA DE LOGUEO											
R 19	Oficina	52,6	48,5	58,3	67,4	66	61,5	61,6	62,9	53,5	38,2
R 20	Centro Logueo	54,8	49,7	46,8	58,8	64,7	60	58,2	56,6	50,7	41
R 21	Oficina Peso Especifico	55,5	46,3	52,1	66,6	77,4	64	65,6	65,5	50,5	35,6
R 22	Vestidores	60,7	51,7	52	65,7	73,5	66,7	69,4	72,9	66,5	53,1

4.3. EVALUACIÓN DEL RUIDO

En la Tabla No 7 se indica los niveles de presión sonora equivalente total medidos de la emisión de ruido interno producido por las actividades en el área de corte de la empresa, el tiempo de exposición permitido sin protección auditiva en horas, y la dosis a la que está expuesto el trabajador durante una jornada de trabajo de 8 horas continuas y se los compara con lo estipulado en el Art. 55: Ruido y Vibraciones del Capítulo V del Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo del Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo que enuncia: **“Se fija como límite máximo de presión sonora el valor de 85 dB(A) medidos donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo de 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden**

fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 dB(A) de ruido”²⁴.

Tabla 7.- Evaluación del ruido

Punto	Nivel Presión Sonora dB (A)				Tiempo de Exposición (h) $T_{exp} = 8 / (2^{(L-85)/5})$	Dosis (Texp.real/Texp.max)	Cumple con Norma IESS	Ubicación
	NPS Eq	NPS Max	NPS Mín	NPS peak				
R1	108,7	111,2	105,8	126,5	0,3	26,58	No Cumple	Cortadora # 1
R 2	107,8	111,1	101,7	126,2	0,3	23,66	No Cumple	Cortadora # 2
R 3	104,4	108,1	98,2	123	0,5	14,8	No Cumple	Cortadora # 3
R 4	108,6	108,6	104, 8	127,9	0,3	26,42	No Cumple	Cortadora # 4
R5	105,3	105,3	96,4	124,7	0,5	16,61	No Cumple	Cortadora # 5
R 6	102,5	104,1	100,3	118,9	0,7	11,39	No Cumple	Cortadora # 6
R 7	103,7	105,2	101,8	118	0,6	13,45	No Cumple	Cortadora # 7
R 8	68,4	72,9	64,6	91,2	10	0,8	Cumple	Oficina Geología
R 9	64	67,4	55,2	93,7	18,4	0,43	Cumple	Centro área Logueo
R 10	74,7	78,2	67,9	101,8	4,2	1,92	No Cumple	Oficina Peso específico
R 11	76,8	80,7	71,4	101,2	3,1	2,56	Cumple	Vestidores

Nota: Tiempo de Exposición en Horas sin Protección Auditiva Límite permisible 85 dB(A) y Oficinas 70 dB(A)

²⁴ Decreto Ejecutivo 2393 , Art. 55: Ruido y Vibraciones del Capítulo V del Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo del Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo

CAPITULO V

5. AUDIOMETRÍAS: EJECUCIÓN Y ANÁLISIS DEL PERSONAL INVOLUCRADO

5.1 ANTECEDENTES

Con el propósito de evaluar la salud auditiva del personal que trabaja en el área de logueo de la Empresa Ecuacorriente se solicitó a la Unidad de Riesgos Laborales del IESS de Zamora Chinchipe realizar las audiometrías correspondientes. Esta Unidad a su vez formula dicha solicitud al Departamento de Riesgos del Trabajo del IESS de Loja quien acude a la Empresa el 15 y 16 de Marzo del 2012 para a través del Dr. Alex Calle realizar ejecutar los exámenes previstos.

El personal sometido a dichos exámenes fueron los siguientes:

Tabla 8.- Personal sometido a Audiometrías

No	Nombre	Cargo	Lugar de Trabajo
1	Gonzalo Encarnación Rodríguez	Cortador	Área Corte/Vestuarios
2	Diana Díaz Quichimbo	Asistente	Oficina de Geología/Laboratorio Peso específico
3	Danny Víctor Jiménez Soto	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
4	Jaime Jarro Punin	Cortador	Área Corte/Vestuarios
5	Byron Juepa Tsukankan	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
6	Carlos Guamán Mendoza	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
7	Franklin Ordoñez Arévalo	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
8	Javier Edison Ordoñez	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
9	Fabián Rojas Jiménez	Inspector	Área Inspección/Vestuarios
10	Vicente Robles Martinez	Supervisor	Oficina de Geología/Laboratorio Peso específico
11	Daysi Rodríguez Hidalgo	Supervisora	Oficina de Geología/Laboratorio Peso específico
12	Tii Tunki Jimpikit	Cortador	Área Corte/vestuarios
13	Galo Ushap Chiriap	Cortador	Área Corte/vestuarios
14	Telmo Yankur Naisaph	Cortador	Área Corte/vestuarios
15	Fabián Yankur Shakai	Cortador	Área Corte/vestuarios

Nota: En el Anexo 3 se encuentra el estudio audiométrico completo realizado por la Dirección Provincial IESS Loja

5.2 EQUIPO Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO

- **Equipo:** Audiómetro Portátil digital MAICO, modelo MA41 serial No.13049
- **Procedimiento:**
 - Persona aislada de su actividad una hora antes
 - Explicación previa de la manera en que funciona el equipo y como responder mediante señales
 - Ingreso a una oficina alejada y ausente de ruidos para evitar interferencias en la actividad

5.3 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES AUDIOMETRICAS:

A continuación mostramos en la Tabla 9 el resumen de los resultados obtenidos de las audiometrías realizadas.

En el Anexo 3 se presentan todas las fichas médicas levantadas, que incluyen los audiogramas resultantes de la revisión ejecutada.

Tabla 9 .- Resumen de Audiometrías Realizadas

Nombre	Edad	Sexo	Fecha	Resultado	Observaciones	Nueva Valoración	Otros Factores
Encarnación Gonzalo	22	M	16/03/2012	Disminución de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 40 dB OI en vía aérea	HN unilateral en OI	Audiometría y logaudiometría en 3 meses	Uso permanente de EPP
Diana Díaz	26	F	15/03/2012	Normal		En un año	
Danny Jimenez	21	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Jaime Jarro	23	M	15/03/2012	Disminución de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 35 dB OI en vía aérea	HN unilateral en OI	Audiometría y logaudiometría en 3 meses	Uso permanente de EPP
Byron Juepa	25	M	15/03/2012	Normal		En un año	

Carlos Guamán	21	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Franklyn Ordoñez	25	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Javier Ordoñez	30	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Fabián Rojas	23	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Vicente Robles	37	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Daysi Rodriguez	28	F	15/03/2012	Normal		En un año	
Tii Tunki	28	M	15/03/2012	Normal		En un año	
Galo Ushap	23	M	15/03/2012	Disminución de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 40 dB OI en vía aérea	HN unilateral en OI	Audiometría y logaudiometría en 3	Uso permanente de

						meses	EPP
Telmo Yankur	28	M	16/03/2012	Normal		En un año	
Fabián Yankur	33	M	16/03/2012	Disminución de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 40 dB OI en vía aérea	HN unilateral en OI	Audiometría y logaudiometría en 3 meses	Uso permanente de EPP

- El 66,7 % del personal que trabaja en el área de Corte (6) presenta HN unilateral en OI. Esto representa el 26,7 % del personal del área de geología (15: corte y logueo).
- No existe ningún caso de Hipoacusia en el área de logueo.

CAPÍTULO VI

6. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RUIDO

Los procedimientos técnicos del control del ruido, tratan de la reducción de sus niveles en las fuentes de emisión, sobre los medios de transmisión o sobre el receptor. De esta manera se proponen los siguientes mecanismos para minimizar los efectos del ruido generado en el área de corte de la Empresa Ecuacorriente S.A.

6.1 ACTUACIÓN EN LA FUENTE

6.1.1 Sustitución de Equipos

Se plantea sustituir las 7 cortadoras híbridas actuales por equipos nuevos de tecnología de punta marca IMER, por las siguientes razones:

- La cortadora IMER posee un motor eléctrico que genera un NPS: 78 dB(A) que es menor al NPS generado por la máquina actual (híbrida) de 87 dB(A)
- Ahorro en la fuente de energía utilizada
- Discos de corte más livianos
- Mejorar tecnología, pues la existente data del año 2000
- Se clausurarían máquinas con componentes “hechizos” que son inseguras en materia de SSO.

El valor de cada Cortadora IMER de acuerdo a su distribuidor autorizado en Ecuador ECUAEX, es de 3000 USD. Es decir, se necesitaría una inversión de 21000 USD para la compra de 7 máquinas.

Figura 17

Cortadora Actual TECMAX Híbrida



Figura 18

Motor a combustión TECMAX

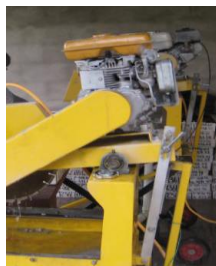


Figura 19

Disco Corte TECMAX



Figura 20.

Cortadora IMER



Figura 21

Disco Corte IMER



Figura 22

Motor eléctrico IMER



6.1.2 Mantenimiento

Se implementaron fichas de mantenimiento mecánico y eléctrico para las máquinas de corte de tal manera que se evidencie la gestión en este aspecto (Ver ANEXO 4).

6.2 ACTUACIÓN EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN

6.2.1 Confinamiento del ruido

Es una actuación de tipo pasiva sobre el medio de transmisión, se usará el método de revestimiento de paredes del área de corte con materiales absorbentes.

6.2.2 Cálculo de la superficie del área de corte

Dimensiones del área de corte:

Largo = $L=12$ m

Ancho= $A= 5$ m

Altura= $H=3$ m

Superficie Total (S_T) = Superficie del suelo (S_1) + Superficie del Techo (S_2) + Superficie Paredes (S_3)

$$S_1 = 12 \times 5 = 60 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 12 \times 5 = 60 \text{ m}^2$$

$$S_3 = 2 \times (12 \times 5) + 2 \times (5 \times 3) = 150 \text{ m}^2$$

Entonces;

$$S_T = 270 \text{ m}^2$$

6.2.3 Elección del material absorbente del ruido

Se instalarán en las paredes planchas perforadas que tengan en su interior fibra mineral (lana de roca volcánica), que es un material absorbente de ruido de alta calidad.

Los coeficientes de absorción del ruido de los materiales mencionados son descritos en la Tabla 10.

Tabla 10.- Coeficiente de Absorción de Materiales

Material	Coeficiente de Absorción del Sonido						
	Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Fibra Mineral de 1,27 cm sobre listones de metal con cámara de aire de 2,54 cm		0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85
Hormigón		0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02

6.2.4 Cálculo del Leq. a la salida del área de Corte:

- Cálculo del Coeficiente de Absorción medio (α):

Calculamos el Coeficiente de Absorción medio para el área a confinar:

Tabla 11.- Cálculo Coeficiente de Absorción Medio Área Corte

No.	Lugar	Material	Área (m2)		125	250	500	1000	2000	4000
1	Suelo	Fibra Mineral	60	α1	0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85
				S1α1	15	30	48	54	54	51
2	Techo	Fibra Mineral	60	α2	0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85
				S2α2	15	30	48	54	54	51
3	Paredes	Fibra Mineral	150	α3	0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85
				S3α3	37,5	75	120	135	135	127,5
α				(Σ Siαi)/S	0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85

- Cálculo de la Constante de Cerramiento (R):

Usamos la ecuación:

$$R = \frac{S\alpha}{1-\alpha}$$

Tabla 12.- Cálculo de la Constante de Cerramiento

	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,14	0,28	0,45	0,51	0,51	0,48
R	45,2	106,2	221,9	279,8	279,8	250,3

- Cálculo del NWS inicial (en el punto R7):

Utilizamos los datos de NPS de la Tabla 6 .Los valores de R se calculan con los valores de área obtenidos y los coeficientes de absorción, tomando en cuenta que el material de construcción inicial es hormigón.

Tabla 13.- Cálculo del NWS en R7

Punto R7						
	125	250	500	1000	2000	4000
NPS	90,00	97,90	96,80	93,40	91,50	101,80
R	2,72	2,72	4,11	5,51	5,51	5,51
NWS	86,8	94,7	94,7	92,1	90,2	100,5

- Cálculo del NPS a la salida de corte (5m)

Usamos la siguiente ecuación:

$$NPS = NWS + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

Colocamos Q= 2. R toma los diferentes valores calculados, y tomamos el NWS del punto R7 (Ver Tabla 12)

Tabla 14.- Cálculo de Leq a Salida de Corte

Leq. dB(A) a la salida del área de corte						
	125	250	500	1000	2000	4000
NWS	86,8	94,7	94,7	92,1	90,2	100,5
R	45,2	106,2	221,9	279,8	279,8	250,3
NPS	76,6	81,1	78,6	75,3	73,4	83,9
Atenuación	-16	-9	-3	0	1	1
Leq dB(A) 5 m.	60,6	72,1	75,6	75,3	72,4	82,9

Para cálculo del Leq utilizo la ecuación:

$$L_{presult} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + 10^{\frac{L_{p3}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pn}}{10}} \right)$$

Entonces $L_{equ} = 10 \log(10^{6,06} + 10^{7,21} + 10^{7,56} + 10^{7,53} + 10^{7,24} + 10^{8,29})$

Leq = 84,8 dB(A)

El ruido promedio a la salida del área de corte (5m) es de 84,8 dB(A). **CUMPLE CON LA NORMA.**

6.3 ACTUACIÓN SOBRE EL RECEPTOR

6.3.1 Selección del Trabajador

Se desarrollaron descripciones de cargo para el área de corte y logueo en donde se encuentran incorporados: los riesgos asociados, los equipos de protección personal necesarios, las condiciones físicas deseadas, las capacitaciones necesarias que requiere el cargo, los exámenes ocupacionales y vacunas pertinentes, de tal manera que no ocurra, por ejemplo, que una persona sea asignada a esta área con limitaciones auditivas como se encontró en la evaluación audiométrica realizada. (Ver Anexo 5).

6.3.2 Capacitación e Información

Todas las personas que trabajen o están por trabajar en el área de corte y logueo deben recibir el siguiente programa de capacitación (mayor a una hora) de manera anual.

Tabla 15.- Cronograma Capacitaciones Corte y Logueo

TEMA	RESPONSABLE	MEDICIÓN EFICACIA	FECHA
Inducción en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa (Uso ART, Permisos de Trabajo, Requisición de EPP, etc)	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Enero
Manejo de las Cortadoras	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Enero
Mantenimiento preventivo y correctivo de las cortadoras	Jefe Mecánico	Evaluación Práctica	Febrero
Riesgos asociados al manejo de sierras en el corte de rocas	Jefe SSO	Evaluación escrita	Febrero
Seguridad frente al ruido	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Marzo
Protección Auditiva	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Abril
Protección de ojos y cara	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Mayo

Protección Respiratoria	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Junio
Líquidos Inflamables	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Julio
Señalización de seguridad en áreas de trabajo	Jefe SSO	Evaluación práctica	Septiembre
Orden y Limpieza en los puestos de trabajo	Supervisor Geología	Evaluación práctica	Octubre
Herramientas manuales	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Noviembre
Plan de Respuesta a Emergencias	Medico	Evaluación práctica	Diciembre

6.3.3 Exámenes Ocupacionales

Se elaboró un protocolo de salud ocupacional: INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE CORTE Y LOGUEO (Ver ANEXO 6) en el cual se estipula que:

- Se realizará estudio audiométrico cada año, al personal de corte.
- Se realizará estudio audiométrico cada dos años, al personal de logueo.
- Se realizará estudio espirométrico cada 2 años, a personal de corte y logueo.
- Se realizará Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años, a personal de corte y logueo.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto al riesgo, se aplicará un seguimiento cada 6 meses.
- En caso de observar empeoramiento en su evolución, se determinará
- reubicación del sitio de trabajo.

6.3.4 Reubicación del Personal

En base a los resultados de las audiometrías realizadas se reubicará inmediatamente a los siguientes cortadores hacia el área de logueo, en donde el ruido no constituye un riesgo alto:

Tabla 16.- Reubicación Personal Corte

NOMBRE	DIAGNÓSTICO	ÁREA ACTUAL	AREA REUBICACIÓN
Gonzalo Encarnación	HN no profesional unilateral en OI	Corte	Logueo
Jaime Jarro	HN no profesional unilateral en OI	Corte	Logueo
Galo Ushpa	HN no profesional unilateral en OI	Corte	Logueo
Fabián Yankur	HN no profesional unilateral en OI	Corte	Logueo
Danny Jiménez	Ninguno	Logueo	Corte
Byron Juepa	Ninguno	Logueo	Corte
Carlos Guamán	Ninguno	Logueo	Corte
Fabián Rojas	Ninguno	Logueo	Corte

6.3.5 Programa de Dotación de Equipo de Protección Personal

Para el cálculo del equipo de protección personal auditivo (EPP) se necesita el nivel de presión sonora equivalente, y el límite permisible para 8 horas y 12 horas, la fórmula aplicada es la siguiente:

$$\text{Atenuación}_{\text{EPP requerido}} = \text{NPS eq dB(A) medido} - \text{Límite Permisible dB (A)} + 7$$

(Ec. 6.3.5.a)

Cuando se utiliza doble protección auditiva como tapones y orejeras, en la Ec (6.3.5.a) se debe reemplazar el término 7 por 5 dB(A), la fórmula es la siguiente:

$$\text{Atenuación}_{\text{EPP requerido}} = \text{NPS eq dB(A) medido} - \text{Límite Permisible dB (A)} + 5$$

(Ec. 6.3.5.b)

En la tabla No. 16 se indica los resultados del equipo de protección auditiva requerido para cada área de Logueo de la Empresa.

Tabla 17.- Equipo de Protección Auditiva

		LIMITE PERMISIBLE dB (A)		ATENUACIÓN EPP REQUERIDO dB(A)		
Punto	NPS Eq dB (A)		12 horas	8 horas	12 horas	Ubicación
		8 horas				
R1	108,7	85	82,1	30,7	33,6	Cortadora # 1
R 2	107,8	85	82,1	29,8	32,7	Cortadora # 2
R 3	104,4	85	82,1	26,4	29,3	Cortadora # 3
R 4	108,6	85	82,1	30,6	33,5	Cortadora # 4
R5	105,3	85	82,1	27,3	30,2	Cortadora # 5
R 6	102,5	85	82,1	24,5	27,4	Cortadora # 6
R 7	103,7	85	82,1	25,7	28,6	Cortadora # 7
R 8	68,4	85	82,1	-9,6	-6,7	Oficina Geología
R 9	64	85	82,1	-14	-11,1	Centro área Logueo
R 10	74,7	85	82,1	-3,3	-0,4	Oficina Peso específico
R 11	76,8	85	82,1	-1,2	1,7	Vestidores

Nota: El signo (-) nos indica que no es necesario utilizar protección auditiva en estas áreas

En base a estos cálculos se consiguieron diferentes opciones de EPP auditiva ofertado en el mercado:

Tabla18.-Marcas de EPP auditivo en el mercado

MARCA DE TAPONES Y OREJERAS	ATENUACIÓN dB (A)
Tapón 3M 1270 o 1271	24
Tapón Ultrafit	25
Orejera Bilson Leightning	25
Orejera EAR Muff Modelo 3000	25
Orejera PELTOR H9A Modelo Optime 98	25
Orejera PELTOR H10A Modelo Optime 101	27
Orejera PELTOR H9A Modelo Optime 105	30

La distribución del EPP auditivo por cargo queda distribuida de la siguiente manera:

Tabla 19.- EPP auditivo recomendado

Punto	Ubicación	NPS Eq dB (A)	Atenuación EPP dB(A)	Cargo	EPP recomendado
R1	Cortadora # 1	108,7	30,7	Cortador	Orejera PELTOR H9A Modelo Optime 105
R 2	Cortadora # 2	107,8	29,8		
R 3	Cortadora # 3	104,4	26,4		
R 4	Cortadora # 4	108,6	30,6		
R5	Cortadora # 5	105,3	27,3		
R 6	Cortadora # 6	102,5	24,5		
R 7	Cortadora # 7	103,7	25,7		
R 8	Oficina Geología	68,4	-9,6	Supervisor/ Asistente	NA
R 9	Centro área Logueo	64	-14	Inspector	Tapón 3M 1270 o 1271
R 10	Oficina Peso específico	74,7	-3,3		
R 11	Vestidores	76,8	-1,2	Inspector	

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Las fuentes generadoras de ruido se encuentran en el área de corte y son las siete cortadoras de piedra. Este ruido tiene dos aportes:

- El ruido del motor a combustión de la máquina (86 dB(A))
- El ruido producido por el disco al cortar la roca (total Máx: 111dB(A))
- Si bien la ubicación de las fuente de ruido se encuentran en el área de corte, fue necesario evaluar otras área de trabajo que colindan con ésta y son: Área de inspección o logueo, oficina de Geología, Laboratorio de Peso específico, Vestidores, pues es evidente que el ruido se esparce a estas zonas.
- El tipo de ruido presente en todas estas áreas es ESTABLE, porque las fluctuaciones de nivel de presión sonora son inferiores a ± 5 dB(A) durante un período de observación de 1 minuto en todas las cortadoras.
- En el área de “Cortadoras” el ruido es producido por los motores de las máquinas cortadoras y el corte de las piedras. En todos los puntos el nivel de ruido es superior

a los límites permisibles de 85 dB(A). En la Tabla 19 podemos observar los resultados de las mediciones en el área de cortadoras.

Tabla 20.- NPS Cortadoras

CORTADORAS					
	Nivel Presión Sonora				Ubicación
Punto	dB (A)				
	NPS Eq	NPS Max	NPS	NPS peak	
			Mín		
R1	108,7	111,2	105,8	126,5	Cortadora # 1
R 2	107,8	111,1	101,7	126,2	Cortadora # 2
R 3	104,4	108,1	98,2	123	Cortadora # 3
R 4	108,6	108,6	104, 8	127,9	Cortadora # 4
R5	105,3	105,3	96,4	124,7	Cortadora # 5
R 6	102,5	104,1	100,3	118,9	Cortadora # 6
R 7	103,7	105,2	101,8	118	Cortadora # 7

Se observa además que en la Cortadora # 1 se registran los valores eficaces más altos de NPS_{Eq} y $NPS_{Máx.}$. En la Cortadora # 5 se registra el valor eficaz mínimo de NPS .

En la Cortadora # 4 se registra el valor instantáneo máximo NPS_{peak} y en la Cortadora #7 el valor instantáneo mínimo NPS_{peak} .

- En el punto R8 “Oficina De Geología” y R9 “Área de Inspección o Logueo” el ruido es inferior al límite permisible, para puestos de trabajo que demandan actividad intelectual, concentración y cálculo, mientras que los puntos R10 “Laboratorio de Peso Específico” y R11 “Vestidores” los niveles de ruido son superiores al límite permisible de 70 dB(A). El ruido es generado por la conversación de las personas y el ruido de fondo de las cortadoras. En la Tabla 20 podemos observar los resultados de las mediciones en estas áreas.

Tabla 21.- NPS Otras Áreas

OTRAS ÁREAS					
Punto	Nivel Presión Sonora				Ubicación
	dB (A)				
	NPS Eq	NPS Max	NPS Mín	NPS peak	
R 8	68,4	72,9	64,6	91,2	Oficina Geología
R 9	64	67,4	55,2	93,7	Centro área Logueo
R 10	74,7	78,2	67,9	101,8	Laboratorio Peso específico
R 11	76,8	80,7	71,4	101,2	Vestidores

- En el área de Corte se diagnosticaron a 4 personas con cargo de Cortador, con Hipoacusia Neurosensorial Unilateral de Oído Interno. Esto representa el 66,7 % de todo el personal de Corte (6) y el 26,7 % en relación a todo el personal de Corte y Logueo (15). En el área de Logueo, Oficinas y Laboratorio no existen casos de Hipoacusia.

Tabla 22.- Personal con Hipoacusia

NOMBRE	DIAGNÓSTICO	ÁREA TRABAJO
Gonzalo Encarnación	HN unilateral en OI	Corte
Jaime Jarro	HN unilateral en OI	Corte
Galo Ushpa	HN unilateral en OI	Corte
Fabián Yankur	HN unilateral en OI	Corte

POR TANTO SE CUMPLE LA HIPOTESIS que enuncia “*Los trabajadores que laboran en la zona de corte de testigos de la Minera de Cobre presentan grados de hipoacusia, de acuerdo a sus evaluaciones audiométricas, debido a que los niveles sonoros del puesto laboral exceden el valor descrito en la normativa ecuatoriana, DE 2393, la cual exige para actividades laborales, ruidos menores a 85 dB(A)*”.

- Las cuatro personas diagnosticadas con **HN unilateral en OI** fueron retiradas del área de corte y reubicadas como inspectores en el área de logeo donde existe menos nivel de presión sonora para evitar complicaciones en sus cuadros clínicos.
- Como parte de la gestión del ruido dentro de la Empresa se incorporaron a las fichas de descripción del cargo ya existente el numeral V Seguridad y Salud Ocupacional que contiene : Condiciones físicas, Riesgos del Puesto de Trabajo, Capacitaciones Específicas, Equipos de Protección Personal, Exámenes Ocupacionales y Vacunas. Así mismo se creó el Protocolo de Salud Ocupacional: Instructivo de Prevención de Riesgos Laborales en Área de Corte y Logeo.
- Las dos acciones anteriores pretenden evitar que acontezca lo encontrado en las audiometrías ejecutadas, es decir, personal con diagnóstico de Hipoacusia trabajando en puestos en donde el ruido es considerado como un factor de riesgo crítico.
- Actualmente, existen en el mercado cortadoras con motor eléctrico (Ej: IMER). Dicho motor genera un NPS de 78 dB(A), valor mucho menor a los 86 dB(A) generados por las cortadoras actuales con motor de combustión marca TECMAX. Es decir, los motores eléctricos de cortadoras IMER reducen en hasta 10 % el ruido comparado con los motores a combustión de TECMAX.
- Las cortadoras actuales TECMAX que posee la empresa cuentan con muchas modificaciones y repuestos adaptados por el departamento mecánico, apartándolas del diseño técnico original, convirtiéndose por tanto en una máquina *hechiza* y por tanto substandard en materia de SSO.
- Es necesario la diligencia de fichas de mantenimiento para todas las cortadoras existentes, pues ninguna de ellas las tenía, convirtiéndose en imposible el revisar el historial de los cambios de repuestos y reparaciones realizadas. Existen piezas como engranajes y motoredutores que al no tener un buen nivel de mantenimiento incrementas los niveles de ruido del aparato.

- Todos los cortadores deben usar de manera obligatoria las OREJERAS PELTOR H9A MODEL OPTIME 105, como equipo de protección personal auditiva, pues su atenuación es de 30 dB(A), y dado los altos niveles de ruido que involucra su trabajo, esto les mantiene en un nivel óptimo de protección.
- Los otros cargos evaluados: Inspectores, Supervisores de Geología y Asistente de Geología no necesitan utilizar equipos de protección personal auditiva en sus puestos de trabajo permanentes, salvo cuando ingresen al área de Laboratorio de peso específico en donde deberán ocupar tapones 3M 1270 o 1271.
- Al confinar el área de corte, recubriendo las paredes y techo con planchas perforadas que tengan en su interior fibra mineral (lana de roca volcánica), el Leq. percibido a la salida (a 5 m) es de 84,8 dB(A), cumpliendo la norma vigente. El porcentaje de atenuación de ruido es del 18,2 %.

7.2 RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado este estudio de Gestión de Ruido en el área de Corte de la Empresa se enfatiza la necesidad de:

- Colocar dentro del presupuesto de la Empresa la compra de siete máquinas cortadoras de piedra marca IMER, con un valor aproximado de 21000 USD. Dichas máquinas presentan motores eléctricos, discos de corte más pequeños, lo que permite alcanzar NPS de solo 75 dB(A) dentro del aporte del ruido emitido por los elementos de la máquina.
- Desechar las máquinas anteriores pues todas presentan adaptaciones de piezas como motoredutores, engranajes, elementos de motores, cables sin criterio técnico convirtiéndolas en máquinas peligrosas.
- Colocar la información de seguridad y salud ocupacional en cada una de las fichas de descripción de cargo de todas las posiciones de trabajo de la Empresa (Numeral V de las fichas) y difundirlas a todo el personal involucrado: personal en general, supervisores y técnicos SSO.
- Las fichas de descripción de cargo de los cortadores, son elementos fundamentales para contratar una persona en el área de corte, pues allí están descritos los requisitos de salud que el postulante debe cumplir, de esta manera se asegurará que ninguna persona ingrese con problemas auditivos o respiratorios a dicha zona. El responsable de este filtro será el Médico ocupacional conjuntamente con RRHH.
- Los exámenes ocupacionales especificados para el área de corte y logueo serán:
 - estudio audiométrico cada año, al personal de corte.
 - estudio audiométrico cada dos años, al personal de logueo.
 - estudio espirométrico cada 2 años, a personal de corte y logueo.

- Se realizará Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años, a personal de corte y logueo.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto al riesgo, se aplicará un seguimiento cada 6 meses.
- En caso de observar empeoramiento en su evolución, se determinará reubicación del sitio de trabajo.

El médico ocupacional será el responsable del seguimiento de la ejecución de estos exámenes médicos.

- Difundir el P-SO-08 INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ÁREA DE CORTE Y LOGEO a todo el personal involucrado y crear todos los protocolos de salud ocupacional necesarios para las diferentes actividades de la Empresa.
- Todos los Jefes de área y Responsables de SSO de la Empresa deben gestionar, cumplir y hacer cumplir lo establecido en los documentos creados:
 - P-SO-08 INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ÁREA DE CORTE Y LOGEO.
 - Numeral V: Seguridad y Salud Ocupacional de las Fichas de Descripción del Cargo con el propósito de que la vigilancia de la salud se mantenga ya sea en trabajadores nuevos, promovidos, veteranos y cesantes.
- Realizar el confinamiento de ruido en las instalaciones del área de corte con el fin de disminuir los NPS a niveles más saludables y de esta manera coadyuvar para que el área del vestidor y el laboratorio alcancen niveles de NPS menores a 70 dB(A) como exige la ley.
- Utilizar como material absorbente para colocar en las paredes y techo del área de corte planchas perforadas que tengan en su interior fibra mineral (lana de roca

volcánica), que es un material costoso pero es el que presenta los mejores coeficientes de absorción de ruido.

- Utilizar los EPP auditivos recomendados en este estudio, pues estos ofrecen atenuaciones de ruido seguras. Esto es OREJERAS PELTOR H9A MODEL OPTIME 105 en el área de corte (7) y Tapón 3M 1270 o 1271 en el área de laboratorio de peso específico. La inversión fue de 3000 USD.
- Diligenciar las fichas de mantenimiento de las cortadoras respectivas, con el propósito de que ningún incremento de ruido se produzca por desgaste de elementos metálicos, anclajes mal sujetos, piezas incorrectas o adaptaciones mal realizadas.
- El programa de capacitación y entrenamiento propuesto debe ser ejecutado de acuerdo al cronograma establecido por los responsables asignados de manera estricta, de tal forma que si una persona no ha sido capacitada en alguno de estos temas , debe ser impedida de efectuar su actividad hasta que este requisito se cumpla.
- La decisión de reubicar a personal en nuevos puestos de trabajo debe ser una decisión médica en base a los factores de riesgo identificados y evaluados en su puesto laboral actual y al diagnóstico obtenido de los exámenes médicos realizados. En este caso, cuatro personas de corte fueron reubicadas a logueo debido a que presentan hipoacusia y su puesto laboral actual tiene emisiones de ruido sobre la norma establecida.
- Posteriormente de haber realizado todas las acciones preventivas propuestas, realizar nuevamente mediciones y evaluaciones de ruido para replantear las medidas y cumplir los valores establecidos en la legislación.

- Se recomienda a la Empresa, a pesar de haber efectuado ya medidas de control para mitigar el ruido, reportar los casos encontrados como enfermedades profesionales ante la Unidad de Riesgos Laborales del IESS de Zamora.
- A nivel de Instituciones Públicas es necesario que todas las Unidades Provinciales de Riesgos del IESS cuenten con personal técnico calificado para asistir y asesorar a las empresas en sus provincias respectivas. Se menciona esto, debido a que las audiometrías que gestionó la Empresa Ecuacorriente (ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe) ante la entidad responsable en esta provincia, fueron derivadas a la Unidad de Riesgos Laborales de Loja, y se realizaron mucho tiempo después, debido a la carencia de Médico Ocupacional y Técnico en Seguridad de Zamora.
- Mantener el compromiso gerencial que se ha observado hasta el momento, este es uno de los factores más importantes para que los resultados del cambio sean percibidos por todos los trabajadores dentro de la Organización.

BIBLIOGRAFÍA

- Calisto, R., (2010), Higiene Industrial I. Presentacion power point, Sesión 3, Quito-Ecuador, Maestría de Seguridad y Salud, UISEK.
- Salgado, F.,(2011), *Higiene Industrial II*. Presentacion power point, Sesion 1 , Quito-Ecuador, Maestría de Seguridad y Salud, UISEK.
- Cortés, J., (2009), Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, (9na Edición), Edit. Tébar, Madrid-España.
- Henao, F., (2007), Riesgos Físicos I: Ruido, Vibraciones y Presiones Anormales, (1era Edición), Ecoe Ediciones, Bogotá-Colombia.
- Floria, P., (2006), Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, (5ta Edición), Fundación Confemetal, Madrid-España.
- Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo I, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España.
- Cyril, M., (2005), Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido, Tomo II, (3ra edición), Mc. Graw Hill, Madrid-España
- Frasquet, F., (2010), Aislamiento y Acondicionamiento Acústico de un Auditorio para Actuaciones, Tesis Publicada, Universidad Politécnica de Valencia – Escuela Politécnica Superior de Gandia, Madrid-España.

- Salazar,E.,(2007), Cálculo del Coeficiente de reducción de Ruido (NRC) de materiales para insonorización, Proyecto de Grado Publicado, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.
- Decreto Ejecutivo 2393 , Art. 55: Ruido y Vibraciones del Capítulo V del Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo del Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo
- Reglamento para la Prevención y control de la contaminación ambiental originada por emisión de ruidos, publicada en el registro oficial # 560 del 12 de Noviembre de 1990
- Prevención de Riesgos Laborales del Real Decreto de España ley 31/1995
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (CAN). Decisión 584.
- Real Decreto 39/1997. (1997). Reglamento de Servicios de Prevención. España.
- I.E.S.S, I. E. (1981). *Enfermedades Ocupacionales*. Quito-Ecuador
- Asfahl, R.,(2000). Seguridad Industrial y salud. Edit: Pearson Prentice Hall, México-México
- Gestal,O. (2004). Riesgos laborales del personal . Edit: Mc.Graw Hill. Madrid-España
- Kolluru,V.,(1998). Manual de evaluación y administración de riesgo. Edit: McGraw Hill. México-México

- Vasquez, L., (2004.). Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Quito –Ecuador.

ANEXO 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO Y CALIBRADOR ACÚSTICO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO: **CM10/007**

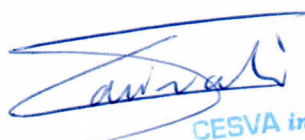
CESVA *instruments, s.l.*
Laboratorio de Metrología

Villar, 20
08041 BARCELONA
Teléfono 934 335 240 / Fax 933 479 310

INSTRUMENTO:	SONÓMETRO INTEGRADOR-PROMEDIADOR
MARCA:	CESVA
MODELO:	SC-30
NÚMERO DE SERIE:	T215079
PREAMPLIFICADOR:	PA-13, número de serie 446
MICRÓFONO:	C-130, número de serie 9328
TIPO:	1
PETICIONARIO:	DEPROIN S.A. Samanes I, Manzana 138, Villa 1-B Guayaquil ECUADOR
FECHA DE LA CALIBRACIÓN:	2010-01-12
RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:	Dentro de especificaciones en los valores medidos

JEFE DEL LABORATORIO

Fecha de emisión: 2010-01-13


CESVA *instruments s.l.*

Xavier Solà Gimeno

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de **CESVA** *instruments, s.l.*
Los resultados contenidos en este certificado sólo son válidos para el instrumento probado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

PRUEBAS ACÚSTICAS

1. DATOS DE LA CALIBRACIÓN

FECHA: 2010-01-12
TÉCNICO: José Antonio García
TEMPERATURA: $23,6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
HUMEDAD RELATIVA: $32,0\text{ \%} \pm 8,0\text{ \%}$
PRESIÓN ATMOSFÉRICA: $100,3\text{ kPa} \pm 0,2\text{ kPa}$

2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se ha efectuado siguiendo el procedimiento de calibración P015 (Revisión 06), basado en las siguientes normas y documentos:

- IEC 651:1979, modificada por IEC 651/A1:1993
- IEC 804:1985, modificada por IEC 804/A2:1993
- UNE-EN 60651:1996, modificada por UNE-EN 60651/A1:1997
- UNE-EN 60804:1996, modificada por UNE-EN 60804/A2:1997
- OIML R88, edición 1998
- Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible

3. INCERTIDUMBRE DE CALIBRACIÓN

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al EA-4/02.

4. EQUIPO DE CALIBRACIÓN

Código interno	Instrumento	Última calibración		
		Laboratorio	Fecha	Trazabilidad
IGF0013	Generador de funciones Agilent 33220A	ATE	2009-07-20	ATI, INTA, LCOE, ROA
AAL0012	Cámara de presión constante	CESVA	2009-04-17	ATE, PTB, CEM
ACA0013	Calibrador acústico B&K 4231	CESVA	2009-10-29	ATE, CEM

Abreviaciones:

ATE Agilent Technologies (España)
ATI Agilent Technologies (Internacional)
CEM Centro Español de Metrología (España)
INTA Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (España)
LCOE Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (España)
PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Alemania)
ROA Real Observatorio de la Armada (España)

5. LECTURA EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Señal de calibración: Señal sinusoidal de 1 kHz y 94,0 dB.
 Función medida: L_{AF}

Nominal (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia (dB)
94,0	94,0	0,0	$\pm 0,64$	$\pm 0,7$

6. PONDERACIÓN FRECUENCIAL**6.1 Ponderación frecuencial A**

Señal de referencia: Señal sinusoidal de 1 kHz y 84,0 dB.
 Señal de calibración: Señal sinusoidal del mismo nivel que la señal de referencia y con la frecuencia de la tabla.
 Función medida: L_{AS}

Frecuencia (Hz)	Nominal (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia (dB)
63,10	-26,2	-26,3	-0,1	$\pm 0,47$	$\pm 1,5$
125,9	-16,1	-16,1	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
251,2	-8,6	-8,6	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
501,2	-3,2	-3,2	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
1000	0,0	0,0	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
1995	1,2	1,3	0,1	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
3981	1,0	0,8	-0,2	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
7943	-1,1	-1,8	-0,7	$\pm 0,47$	+1,5 ; -3,0
15850	-6,6	-12,0	-5,4	$\pm 0,57$	+3,0 ; $-\infty$

6.2 Ponderación frecuencial C

Señal de referencia: Señal sinusoidal de 1 kHz y 84,0 dB.
 Señal de calibración: Señal sinusoidal del mismo nivel que la señal de referencia y con la frecuencia de la tabla.
 Función medida: L_{CS}

Frecuencia (Hz)	Nominal (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia (dB)
63,10	-0,8	-1,0	-0,2	$\pm 0,47$	$\pm 1,5$
125,9	-0,2	-0,2	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
251,2	0,0	0,0	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
501,2	0,0	0,1	0,1	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
1000	0,0	0,0	0,0	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
1995	-0,2	-0,1	0,1	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
3981	-0,8	-0,9	-0,1	$\pm 0,37$	$\pm 1,0$
7943	-3,0	-3,7	-0,7	$\pm 0,47$	+1,5 ; -3,0
15850	-8,5	-13,9	-5,4	$\pm 0,57$	+3,0 ; $-\infty$

Objeto / Item

CALIBRADOR ACÚSTICO

Marca / Mark

CESVA

Modelo / Model

CB-5

Identificación / Identification

DPE.R.3.2

Solicitante / Applicant

DEPROIN, S.A.
Samanes I, Manzana 138 Villa 1-B
09-01 GUAYAQUIL (Ecuador)

Fecha/s de calibración / Date/s of calibration

2010-05-26

Signatario/s autorizados / Authorized signatory/ies

Fecha de emisión / Date of issue **2010-05-26**

Jordi Gil del Río
Responsable Técnico
LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.


Katia Trippen
Técnico
LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se ha efectuado según el procedimiento interno IC102806-R2, elaborado a partir de la norma UNE-EN 60942:2005, aplicable a calibradores acústicos.

Los ensayos realizados corresponden a la selección de apartados de las normas de referencia propuesta en la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1998 para la verificación periódica de calibradores acústicos.

Las tolerancias definidas en el apartado de resultados son las definidas en la norma mencionada

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura ambiente: 21.5 ± 1 °C
Humedad relativa: 44.1 ± 10 %
Presión atmosférica: 997 ± 2 mbar

CONDICIONES DE REFERENCIA

Temperatura ambiente: 23 °C
Humedad relativa: 50 %
Presión atmosférica: 1013 mbar

TRAZABILIDAD

La trazabilidad de las medidas acústicas se refiere al DPLA (DANAK, Dinamarca)

La trazabilidad de las medidas eléctricas se refiere a FLUKE (NKO, Holanda)

INCERTIDUMBRE DE CALIBRACIÓN

Las incertidumbres expresadas en este documento corresponden a la incertidumbre expandida de calibración, obtenida multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2 (1996). La designación actual de EAL-R2 es EA-4/02.

RESULTADOS

Los resultados de las medidas de nivel de presión sonora (SPL), frecuencia generada y distorsión armónica son los que aparecen en la tabla siguiente:

Nota: Los valores de error, tolerancia e incertidumbre están expresados en %, excepto para las medidas de nivel, en dB

	Valor nominal	Valor medido	Error	Tolerancia	Incertidumbre
Nivel SPL (dB)	94.00	94.01	0.01	0.40	0.10
Nivel SPL (dB)	104.00	103.92	-0.08	0.40	0.10
Frecuencia (Hz)	1000.00	993.15	-0.69	1.00	0.05
Distorsión THD (%)	- - -	0.27	- - -	3.00	0.06

CERTIFICATE OF AUDIOMETER CALIBRATION

Owner

Model

Serial Number

MA41 73049

Cumulative Attenuator Error	Channel	
	1	2
110	0	0
105	0	0
100	0	0
95	0	0
90	0	0
85	0	0
80	0	0
75	0	0
70	Ref	Ref
65	0	0
60	0	0
55	0	0
50	0	0
45	0	0
40	0	0
35	0	0
30	0	0
25	0	0
20	0	0
15	0	0
10	0	0
5	0	0
0	0	0
-5	0	0
-10	0	0

Indicated Frequency Hz	Actual Frequency Hz	Phone SPL Error			Bone SPL Error			Insert SPL Error		
		Tone @ 70 dBHL		NBN @ 60 dBHL	Tone @ 40 dBHL		NBN @ 30 dBHL	Tone @ 70 dBHL		NBN @ 60 dBHL
		L	R		L	R		L	R	
125	125	-5	+4	-3	-4					
250	250	-4	0	+1	+1	+4				
500	500	+3	+4	+4	-4	+5				
750	750	-4	-4	-1	+4	-4				
1000	1000	-5	+4	-4	-4	+4				
1500	1500	+4	+4	+3	-3	0				
2000	2000	+1	-4	-1	+4	0				
3000	3000	+1	+3	-1	+3	-4				
4000	4000	-5	-1	+1	+4	+4				
6000	5996	+4	+2	+1	-3	-4				
8000	7999	0	0	+2	-4					
Speech		0	-4		+1	-2				
Speech noise		+1	+1							

Test	Pass	Fail
Distortion	✓	
Rise / Fall Time	✓	
Sound from Second Earphone	✓	
Monitor Phone	✓	
Talk Back Microphone	✓	
Talk Forward Microphone	✓	
Patient Response	✓	

Remarks

A.C. Phones TDH-39P
LC485063
RC485062
Insert Phones
L
R
Bone Vibrator B-71

Technician TTT Station 2 Date 11-23-09 Software Version 3.02

ANEXO 2

PROCESAMIENTO DE RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE NPS

MEDICION DEL NIVEL DE PRESION SONORA

Medición No: MAS.17-011-2011

Empresa:
Ubicación:

ECUACORRIENTE S.A.
Parroquia Tundayme, Canton El Panguí

Área analizada: CORTADORA
Fecha de muestreo: 07/10/2011
Punto de muestreo: R12
Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Instrumento: Sonómetro tipo I
Marca: Cesva
Serie: T215079
Certific. de Calibración # CM10/007

Punto R12: CORTADORA I

Punto R12: CORTADORA I									
No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 8:59:32	106,2	112,1	109,0	107,8	105,7	103,3	103,1	103,0
2	07/10/2011 8:59:52	108,9	111,5	110,6	110,2	108,8	107,4	106,8	106,1
3	07/10/2011 9:00:12	108,2	111,4	110,0	109,0	108,1	107,2	107,0	106,6
4	07/10/2011 9:00:32	107,7	108,5	108,3	108,2	107,7	107,2	107,1	106,9
5	07/10/2011 9:00:52	107,4	109,0	108,7	108,5	107,6	104,7	104,5	104,2
6	07/10/2011 9:01:12	105,8	106,9	106,6	106,4	105,9	104,5	104,4	104,3
7	07/10/2011 9:01:32	106,1	109,2	108,6	107,0	106,1	104,6	104,1	103,9
8	07/10/2011 9:01:52	108,0	109,0	108,8	108,7	107,9	107,3	107,1	106,6
9	07/10/2011 9:02:12	106,3	109,2	108,4	108,0	105,9	105,0	104,9	104,6
10	07/10/2011 9:02:32	106,9	109,6	108,6	108,1	106,8	105,5	105,1	104,3
11	07/10/2011 9:02:52	107,4	111,0	110,7	110,4	106,1	105,3	105,2	105,1
12	07/10/2011 9:03:12	109,7	111,4	111,1	110,7	109,6	108,9	108,7	108,5
13	07/10/2011 9:03:32	108,0	112,9	110,7	109,4	107,3	106,2	106,0	105,7
14	07/10/2011 9:03:52	109,9	111,9	111,5	111,4	109,9	107,7	106,2	104,7
15	07/10/2011 9:04:12	110,2	111,8	111,6	111,4	110,0	108,9	108,7	108,4
16	07/10/2011 9:04:32	109,6	111,3	111,0	110,8	109,7	108,2	107,9	107,5
17	07/10/2011 9:04:52	109,0	111,1	110,3	109,9	108,9	107,9	107,6	107,3
18	07/10/2011 9:05:12	109,3	111,3	110,4	110,0	109,2	108,7	108,6	108,4
19	07/10/2011 9:05:32	106,1	111,3	110,3	110,1	105,1	102,9	102,6	102,4
20	07/10/2011 9:05:52	108,5	113,9	113,1	112,8	103,6	100,9	100,8	100,7
21	07/10/2011 9:06:12	111,2	113,3	112,7	112,5	110,9	110,4	110,3	110,2
22	07/10/2011 9:06:32	109,5	111,1	110,5	110,4	109,4	108,8	108,6	108,5
23	07/10/2011 9:06:52	109,8	111,9	110,7	110,5	109,8	108,8	108,7	108,3
24	07/10/2011 9:07:12	109,2	110,4	110,2	110,0	109,2	108,3	108,3	108,0
25	07/10/2011 9:07:32	109,0	111,1	110,4	110,1	108,7	107,4	107,2	107,0
26	07/10/2011 9:07:52	108,5	111,7	110,5	109,8	108,3	107,1	106,9	106,6
27	07/10/2011 9:08:12	109,7	112,8	111,2	110,9	109,6	108,2	107,9	107,4
28	07/10/2011 9:08:32	109,3	111,6	110,9	110,5	109,1	108,2	108,0	107,8
29	07/10/2011 9:08:52	109,0	110,9	109,9	109,8	109,0	108,2	107,5	107,2
30	07/10/2011 9:09:12	109,2	110,5	110,2	110,0	109,3	108,3	108,0	107,4
Equivalente Total de Percentiles			112,4	111,1	110,5	108,6	105,6	104,6	101,2
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq} :					108,7				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX} :					111,2				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN} :					105,8				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK} :					126,5				
Límite Máximo Permissible dB(A):					85,0				
Tipo de ruido:					Estable				
DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00									
Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable		Samanes I, Mz. 138 Villa IB, Telefax: 593-4-2213405-092522235 Casilla Postal: 09-01-4820 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec					Anexo B 15 de 48		

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo: R13

Serie:

T215079

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R13: CORTADORA 2

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 9:10:54	106,6	108,7	108,3	107,9	106,6	104,7	104,4	104,1
2	07/10/2011 9:11:14	107,4	110,7	109,9	108,7	106,8	106,5	106,3	106,2
3	07/10/2011 9:11:34	108,9	111,8	111,2	110,7	108,6	107,2	107,0	106,4
4	07/10/2011 9:11:54	107,8	110,5	109,7	109,4	107,8	104,8	104,6	104,3
5	07/10/2011 9:12:14	108,7	110,4	110,1	109,7	108,6	107,7	107,5	107,3
6	07/10/2011 9:12:34	108,0	109,8	109,2	108,9	107,9	107,0	106,8	106,5
7	07/10/2011 9:12:54	105,7	109,1	108,8	108,3	105,5	103,6	103,5	103,3
8	07/10/2011 9:13:14	108,2	109,7	109,4	109,1	108,3	106,7	106,1	104,8
9	07/10/2011 9:13:34	107,1	108,8	108,2	107,8	107,0	106,3	106,1	104,8
10	07/10/2011 9:13:54	107,4	108,8	108,3	108,1	107,4	106,5	106,3	106,0
11	07/10/2011 9:14:14	106,6	108,7	108,3	107,6	106,7	104,5	103,6	103,0
12	07/10/2011 9:14:34	106,5	108,8	107,9	107,6	106,5	105,6	105,1	104,6
13	07/10/2011 9:17:31	106,1	109,4	108,8	108,5	106,3	98,5	95,7	94,1
14	07/10/2011 9:17:51	106,3	108,6	108,3	108,2	106,0	103,4	102,5	102,0
15	07/10/2011 9:18:11	106,4	107,8	107,6	107,4	106,4	104,8	104,7	104,1
16	07/10/2011 9:18:31	108,8	112,7	110,7	110,3	109,2	104,4	104,0	102,5
17	07/10/2011 9:18:51	105,5	110,6	109,8	108,8	104,5	99,2	99,1	98,4
18	07/10/2011 9:19:11	105,7	109,7	109,0	108,6	106,0	99,2	98,9	98,3
19	07/10/2011 9:19:31	106,9	112,9	108,8	108,2	106,8	103,4	102,7	101,9
20	07/10/2011 9:19:51	106,4	111,6	110,1	107,6	105,8	104,9	104,7	103,4
21	07/10/2011 9:20:11	108,5	111,0	110,6	110,3	108,4	106,7	106,4	104,9
22	07/10/2011 9:20:31	102,1	108,2	106,2	105,0	101,1	100,2	100,0	99,8
23	07/10/2011 9:20:51	101,7	104,9	104,1	102,2	101,3	100,9	100,9	100,7
24	07/10/2011 9:21:11	107,4	110,4	109,8	109,1	107,6	103,8	103,7	103,5
25	07/10/2011 9:21:31	108,1	111,7	110,8	110,5	107,3	106,7	106,6	106,0
26	07/10/2011 9:21:51	109,4	111,6	111,0	110,6	109,0	108,3	108,1	107,7
27	07/10/2011 9:22:11	110,6	112,0	111,5	111,3	110,7	109,8	109,6	109,2
28	07/10/2011 9:22:31	109,8	111,0	110,8	110,6	109,7	109,2	108,5	108,3
29	07/10/2011 9:22:51	111,0	112,4	112,0	111,9	110,9	110,2	110,0	109,8
30	07/10/2011 9:23:11	111,1	112,5	112,1	111,9	111,1	110,3	110,0	109,7
Equivalente Total de Precentiles			111,8	111,0	110,5	107,4	103,0	101,0	99,2
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS _{eq} :			107,8						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS _{MAX} :			111,1						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS _{MIN} :			101,7						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS _{PEAK}			126,2						
Límite Máximo Permissible dB(A):			85,0						
Tipo de ruido:			Estable						

DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Panguí

Área analizada:

CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo:

07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo

R15

Serie:

T215079

Solicitado por:

Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R15: CORTADORA 4

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 9:25:03	110,2	112,3	111,9	111,5	110,5	107,2	106,9	106,6
2	07/10/2011 9:25:23	110,2	115,1	114,4	113,3	108,9	107,7	107,4	106,9
3	07/10/2011 9:25:43	110,3	114,9	111,5	111,1	110,3	108,7	108,4	107,7
4	07/10/2011 9:26:03	109,3	111,4	110,6	110,2	109,5	107,9	107,2	104,7
5	07/10/2011 9:26:23	108,2	112,1	111,3	110,6	108,5	104,4	104,2	103,9
6	07/10/2011 9:26:43	110,1	112,3	111,9	111,6	109,7	108,9	108,7	108,4
7	07/10/2011 9:27:03	107,9	109,9	109,4	109,2	107,9	105,5	105,4	104,9
8	07/10/2011 9:27:23	107,9	111,3	110,7	110,1	107,4	106,3	106,1	105,8
9	07/10/2011 9:27:43	106,7	108,5	107,7	107,6	106,5	106,1	106,1	105,9
10	07/10/2011 9:28:03	108,6	111,5	111,1	110,6	108,6	105,9	105,6	105,2
11	07/10/2011 9:28:23	108,8	109,8	109,7	109,6	108,7	108,2	108,0	107,7
12	07/10/2011 9:28:43	110,0	112,0	110,8	110,6	110,0	109,0	108,4	108,1
13	07/10/2011 9:29:03	109,2	110,9	110,5	110,3	109,1	108,0	107,9	107,4
14	07/10/2011 9:29:23	107,5	110,3	109,5	108,9	107,3	106,1	105,9	105,4
15	07/10/2011 9:29:43	105,9	110,0	109,4	108,9	104,4	103,9	103,8	103,5
16	07/10/2011 9:30:03	106,9	110,6	109,3	108,6	106,2	105,4	105,3	105,2
17	07/10/2011 9:30:23	108,0	111,8	111,6	111,3	106,8	104,3	104,2	103,9
18	07/10/2011 9:30:43	109,5	112,9	111,4	110,9	109,0	108,2	108,0	107,7
19	07/10/2011 9:31:03	109,7	111,9	111,1	110,8	109,5	108,8	108,7	108,6
20	07/10/2011 9:31:23	108,2	111,7	110,5	109,9	107,7	106,8	106,3	105,9
21	07/10/2011 9:31:43	109,4	111,7	110,8	110,4	109,2	108,5	108,1	107,8
22	07/10/2011 9:32:03	108,0	110,8	109,9	109,6	107,8	106,6	106,4	106,2
23	07/10/2011 9:32:23	108,9	110,8	109,8	109,7	108,9	108,0	107,8	107,6
24	07/10/2011 9:32:43	108,4	110,6	110,2	109,5	108,3	107,2	107,0	106,5
25	07/10/2011 9:33:03	108,1	109,8	109,2	109,0	108,2	106,8	106,5	106,2
26	07/10/2011 9:33:23	106,2	108,8	107,9	107,6	106,4	102,4	102,1	101,2
27	07/10/2011 9:33:43	104,8	107,1	107,0	106,6	104,2	103,6	103,5	103,3
28	07/10/2011 9:34:03	108,9	111,9	110,6	109,6	108,7	107,9	107,8	107,5
29	07/10/2011 9:34:23	108,9	111,0	110,0	109,6	108,9	107,9	107,4	107,1
30	07/10/2011 9:34:43	108,2	111,8	110,9	110,5	107,9	104,5	104,2	103,3
Equivalente Total de Percentiles			112,0	110,9	110,5	108,5	105,5	104,4	103,6
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq}:			108,6						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX}:			110,3						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN}:			104,8						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK}			127,9						
Límite Máximo Permissible dB(A):			85,0						
Tipo de ruido:			Estable						

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo: R17

Serie:

T215079

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R17: CORTADORA 6

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 11:53:07	102,8	106,1	105,1	104,5	102,4	100,8	100,4	99,5
2	07/10/2011 11:53:27	100,8	103,0	102,2	101,9	100,6	99,5	99,3	98,9
3	07/10/2011 11:53:47	100,3	102,8	102,0	101,5	100,3	98,7	98,4	97,5
4	07/10/2011 11:54:07	100,4	102,7	101,8	101,5	100,3	99,2	98,8	98,3
5	07/10/2011 11:54:27	100,7	103,4	101,8	101,6	100,7	99,7	99,4	98,9
6	07/10/2011 11:54:47	100,9	103,3	102,4	102,0	100,8	99,7	99,4	99,1
7	07/10/2011 11:55:07	102,5	104,9	103,9	103,5	102,4	101,4	101,2	100,8
8	07/10/2011 11:55:27	102,9	105,0	104,0	103,8	102,8	101,8	101,6	101,3
9	07/10/2011 11:55:47	103,2	104,7	104,4	104,2	103,2	102,1	101,7	100,7
10	07/10/2011 11:56:07	102,2	103,7	103,4	103,2	102,1	101,3	101,1	100,7
11	07/10/2011 11:56:27	102,6	104,0	103,7	103,5	102,6	101,6	101,4	101,0
12	07/10/2011 11:56:47	102,6	104,3	104,0	103,7	102,5	101,4	101,2	100,9
13	07/10/2011 11:57:07	102,4	103,9	103,5	103,3	102,4	101,5	101,1	100,8
14	07/10/2011 11:57:27	102,8	104,6	103,9	103,6	102,7	101,7	101,6	101,1
15	07/10/2011 11:57:47	102,7	104,5	103,8	103,6	102,6	101,7	101,5	101,2
16	07/10/2011 11:58:07	102,4	104,2	103,6	103,3	102,4	101,5	101,3	100,7
17	07/10/2011 11:58:27	102,2	103,4	103,1	102,8	102,1	101,5	101,4	101,2
18	07/10/2011 11:58:47	102,2	103,7	103,3	103,0	102,1	101,2	101,1	100,9
19	07/10/2011 11:59:07	103,0	104,2	103,9	103,7	103,0	102,1	101,9	101,5
20	07/10/2011 11:59:27	102,4	104,4	103,6	103,4	102,3	101,3	100,9	100,2
21	07/10/2011 11:59:47	102,4	104,4	103,8	103,6	102,5	100,8	100,4	99,0
22	07/10/2011 12:00:07	102,6	104,1	103,6	103,2	102,5	101,9	101,6	101,1
23	07/10/2011 12:00:27	102,8	104,1	103,7	103,4	102,8	102,1	101,9	101,5
24	07/10/2011 12:00:47	102,8	104,8	103,7	103,5	102,7	102,1	101,9	101,3
25	07/10/2011 12:01:07	103,3	105,8	105,0	104,6	103,1	102,2	101,9	101,7
26	07/10/2011 12:01:27	103,3	105,1	104,4	104,0	103,2	102,7	102,6	102,3
27	07/10/2011 12:01:47	103,8	105,5	104,8	104,4	103,7	103,0	102,9	102,7
28	07/10/2011 12:02:07	103,3	105,0	104,4	104,2	103,3	102,5	102,2	101,8
29	07/10/2011 12:02:27	104,1	105,3	105,1	104,9	104,1	103,1	102,9	102,6
30	07/10/2011 12:02:47	103,2	105,7	105,3	104,7	102,8	102,0	101,8	101,4

Equivalente Total de Precentiles	104,9	104,2	103,8	102,5	100,7	100,1	99,1
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq}:	102,5						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX}:	104,1						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN}:	100,3						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK}:	118,9						
Límite Máximo Permisible dB(A):	85,0						
Tipo de ruido:	Estable						

DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Panguí

Área analizada:

CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo:

07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo

R18

Serie:

T215079

Solicitado por:

Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R18: CORTADORA 7

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 12:04:35	103,7	105,5	105,1	104,6	103,7	102,7	102,5	102,2
2	07/10/2011 12:04:55	103,9	105,7	105,2	104,9	103,9	102,6	102,4	101,9
3	07/10/2011 12:05:15	103,7	105,5	104,8	104,7	103,6	102,7	102,3	102,1
4	07/10/2011 12:05:35	103,8	105,4	104,8	104,6	103,7	102,7	102,3	101,8
5	07/10/2011 12:05:55	103,2	104,9	104,2	104,0	103,2	102,4	102,2	101,6
6	07/10/2011 12:06:15	103,0	104,9	104,0	103,8	102,9	102,1	101,8	101,4
7	07/10/2011 12:06:35	103,4	106,0	104,7	104,3	103,3	102,3	102,1	101,8
8	07/10/2011 12:06:55	105,2	107,8	106,6	106,1	105,2	104,1	103,7	103,4
9	07/10/2011 12:07:15	103,3	105,8	104,6	104,3	103,4	102,2	102,0	101,7
10	07/10/2011 12:07:35	103,7	106,3	105,4	104,8	103,5	102,4	102,1	101,8
11	07/10/2011 12:07:55	103,1	106,9	106,3	104,8	102,4	101,4	101,2	100,8
12	07/10/2011 12:08:15	101,8	103,3	102,8	102,6	101,7	101,2	101,0	100,8
13	07/10/2011 12:08:35	102,4	103,4	103,1	103,0	102,4	101,8	101,6	101,3
14	07/10/2011 12:08:55	102,3	104,0	103,5	103,1	102,2	101,5	101,4	101,0
15	07/10/2011 12:09:15	102,1	103,2	102,9	102,6	102,1	101,6	101,5	101,3
16	07/10/2011 12:09:35	103,3	105,0	104,7	104,5	103,0	102,1	102,0	101,7
17	07/10/2011 12:09:55	104,3	105,9	105,5	105,0	104,2	103,4	103,0	102,4
18	07/10/2011 12:10:15	104,7	106,1	105,7	105,5	104,7	103,9	103,7	103,3
19	07/10/2011 12:10:35	104,8	105,8	105,6	105,3	104,7	104,2	104,1	103,9
20	07/10/2011 12:10:55	104,7	105,7	105,5	105,3	104,7	103,9	103,8	103,4
21	07/10/2011 12:11:15	104,7	105,9	105,5	105,4	104,7	104,0	103,9	103,6
22	07/10/2011 12:11:35	104,2	105,5	105,1	105,0	104,2	102,9	102,1	101,5
23	07/10/2011 12:11:55	104,3	105,9	105,3	105,1	104,1	103,5	103,4	103,1
24	07/10/2011 12:12:15	104,5	105,9	105,5	105,4	104,6	103,3	102,7	102,0
25	07/10/2011 12:12:35	105,2	106,5	106,2	105,9	105,2	104,4	104,2	103,3
26	07/10/2011 12:12:55	104,4	106,1	105,6	105,3	104,5	103,1	102,7	101,9
27	07/10/2011 12:13:15	104,1	105,6	105,2	105,1	104,3	103,1	102,8	102,2
28	07/10/2011 12:13:35	102,8	105,1	104,2	103,7	102,8	101,8	101,5	101,2
29	07/10/2011 12:13:55	102,3	103,8	103,1	102,9	102,2	101,7	101,6	101,5
30	07/10/2011 12:14:15	102,6	105,5	104,4	103,8	102,3	101,7	101,6	101,4
Equivalente Total de Precentiles			106,0	105,4	105,1	103,6	102,0	101,7	101,3
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq} :					103,7				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX} :					105,2				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN} :					101,8				
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK} :					118,0				
Límite Máximo Permissible dB(A):					85,0				
Tipo de ruido:					Estable				
DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00									
Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable		Samanes I, Mz. 138 Villa 1B, Telefax: 593-4-2213405-092522235 Casilla Postal: 09-01-4820 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec					Anexo B 27 de 48		

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Panguí

Área analizada:

CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo:

07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo

R14

Serie:

T215079

Solicitado por:

Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R14: CORTADORA 3

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 11:26:20	106,6	110,5	110,1	109,8	107,1	100,5	100,4	100,3
2	07/10/2011 11:26:40	105,0	109,7	109,3	109,0	100,7	100,2	100,2	99,9
3	07/10/2011 11:27:00	108,1	110,4	110,1	109,8	109,0	104,3	102,6	100,7
4	07/10/2011 11:27:20	104,0	108,6	107,8	107,5	101,6	100,6	100,6	100,4
5	07/10/2011 11:27:40	102,2	107,8	107,3	106,8	100,4	99,8	99,7	99,6
6	07/10/2011 11:28:00	106,6	108,8	108,6	108,2	107,6	100,4	100,3	100,2
7	07/10/2011 11:28:20	104,6	108,4	107,9	107,4	104,2	100,9	100,7	100,3
8	07/10/2011 11:28:40	101,4	107,8	103,3	101,4	101,0	100,8	100,7	100,4
9	07/10/2011 11:29:00	102,7	105,9	105,6	105,4	100,8	100,2	100,1	99,8
10	07/10/2011 11:29:20	106,6	111,0	110,5	110,4	104,9	100,5	100,3	100,2
11	07/10/2011 11:29:40	106,3	110,1	109,5	109,1	104,7	103,4	102,9	100,7
12	07/10/2011 11:30:00	103,5	108,9	107,9	107,5	101,1	100,6	100,4	100,2
13	07/10/2011 11:30:20	107,2	109,7	109,3	108,7	107,0	106,0	105,8	105,3
14	07/10/2011 11:30:40	107,0	109,2	108,5	108,1	107,1	105,6	105,3	105,1
15	07/10/2011 11:31:00	103,9	109,3	108,0	107,4	103,8	100,0	99,9	99,8
16	07/10/2011 11:31:20	104,8	107,9	106,9	106,4	104,7	102,8	98,9	98,4
17	07/10/2011 11:31:40	98,2	98,9	98,6	98,5	98,2	97,8	97,8	97,6
18	07/10/2011 11:32:00	104,2	109,7	108,7	107,8	101,0	98,2	98,0	97,7
19	07/10/2011 11:32:20	101,0	107,2	105,5	101,2	100,4	98,7	98,0	97,8
20	07/10/2011 11:32:40	104,3	108,4	108,2	107,7	101,2	97,5	97,2	96,8
21	07/10/2011 11:33:00	98,4	104,2	100,1	99,2	98,1	97,2	97,1	96,9
22	07/10/2011 11:33:20	99,4	100,7	100,4	100,2	99,7	98,2	98,0	97,8
23	07/10/2011 11:33:40	105,8	107,9	107,5	107,2	105,9	103,4	99,6	99,4
24	07/10/2011 11:34:00	102,1	106,4	105,9	105,6	100,9	99,4	99,2	99,1
25	07/10/2011 11:34:20	100,3	101,5	101,2	101,1	100,1	99,5	99,2	99,0
26	07/10/2011 11:34:40	100,1	102,5	101,9	101,2	100,0	98,9	98,6	98,2
27	07/10/2011 11:35:00	104,9	108,5	107,9	107,7	101,9	100,4	100,3	100,0
28	07/10/2011 11:35:20	100,6	101,8	101,4	101,2	100,6	99,7	99,6	99,5
29	07/10/2011 11:35:40	106,3	107,9	107,4	107,3	106,8	101,4	101,1	100,8
30	07/10/2011 11:36:00	104,2	108,0	107,2	106,9	101,7	100,4	100,3	100,2
Equivalente Total de Precentiles			110,0	108,7	107,8	101,4	98,8	98,1	97,4
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq}:			104,4						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX}:			108,1						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN}:			98,2						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK}:			123,0						
Límite Máximo Permisible dB(A):			85,0						
Tipo de ruido:			Estable						

DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00

Medición No: MAS.17-011-2011

Empresa:

ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación:

Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo: R16

Serie:

T215079

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Certific. de Calibración #

CM10/007

Punto R16: CORTADORA 5

No	Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	Análisis de Percentiles						
			L1	L5	L10	L50	L90	L95	L99
1	07/10/2011 9:36:30	109,5	111,1	110,9	110,8	109,9	106,9	105,6	104,8
2	07/10/2011 9:36:50	108,5	111,4	110,4	109,8	108,2	107,3	107,0	106,6
3	07/10/2011 9:37:10	107,6	110,4	109,6	109,0	107,2	106,6	106,5	106,4
4	07/10/2011 9:37:30	104,2	108,4	107,2	106,8	104,8	99,4	99,2	99,1
5	07/10/2011 9:37:50	104,7	107,2	106,4	106,1	105,3	99,4	99,3	99,0
6	07/10/2011 9:38:10	102,8	106,9	106,6	106,3	99,6	99,1	99,0	98,9
7	07/10/2011 9:38:30	106,4	110,4	109,3	108,4	105,7	104,5	104,0	103,9
8	07/10/2011 9:38:50	106,5	109,7	109,1	108,9	106,0	103,9	102,4	101,5
9	07/10/2011 9:39:10	105,3	108,4	107,3	106,8	105,7	100,8	100,3	99,5
10	07/10/2011 9:39:30	103,5	106,4	105,9	105,6	103,9	100,0	99,7	99,3
11	07/10/2011 9:39:50	103,8	107,8	106,8	106,6	100,8	100,2	100,0	99,8
12	07/10/2011 9:40:10	104,2	106,8	106,1	105,9	105,1	97,7	97,1	96,8
13	07/10/2011 9:40:30	103,6	106,7	106,3	106,2	104,7	96,0	95,8	95,5
14	07/10/2011 9:40:50	102,1	106,5	106,0	105,6	98,5	95,7	95,6	95,2
15	07/10/2011 9:41:10	104,3	106,5	106,1	106,0	104,1	102,6	101,9	97,3
16	07/10/2011 9:41:30	102,1	107,7	106,6	106,3	99,5	96,1	95,9	95,5
17	07/10/2011 9:41:50	104,4	105,7	105,3	105,2	104,6	103,0	102,7	102,3
18	07/10/2011 9:42:10	107,3	108,4	108,1	108,0	107,4	106,8	104,8	104,0
19	07/10/2011 9:42:30	105,5	108,0	107,5	107,3	105,0	103,2	102,9	102,6
20	07/10/2011 9:42:50	105,4	108,6	107,9	107,5	105,7	102,6	102,6	102,4
21	07/10/2011 9:43:10	106,5	109,5	108,6	107,9	106,3	105,0	104,9	104,6
22	07/10/2011 9:43:30	105,0	108,2	107,7	107,4	104,2	103,2	102,8	102,3
23	07/10/2011 9:43:50	107,4	110,0	109,1	108,5	107,2	105,8	105,7	105,5
24	07/10/2011 9:44:10	104,3	109,2	107,6	107,3	103,8	101,2	100,7	100,2
25	07/10/2011 9:44:30	104,0	107,8	107,5	106,8	102,7	101,3	101,1	100,9
26	07/10/2011 9:44:50	103,7	107,2	106,6	106,2	104,3	95,8	95,6	95,4
27	07/10/2011 9:45:10	103,9	107,6	106,7	106,5	104,6	96,1	95,9	95,5
28	07/10/2011 9:45:30	96,4	99,7	99,5	99,1	95,8	95,1	95,0	94,8
29	07/10/2011 9:45:50	104,3	109,3	108,4	107,8	99,8	98,9	98,8	98,6
30	07/10/2011 9:46:10	104,1	110,1	109,1	108,1	99,7	96,7	96,2	95,6

Equivalente Total de Precentiles	110,4	108,8	107,8	105,0	97,6	96,1	95,4
Nivel de Presión Sonora dB(A) Equivalente Total NPS_{eq}:	105,3						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Máximo NPS_{MAX}:	109,5						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Mínimo NPS_{MIN}:	96,4						
Nivel de Presión Sonora dB(A) Pico NPS_{PEAK}:	124,7						
Límite Máximo Permisible dB(A):	85,0						
Tipo de ruido:	Estable						

DP.F.PEE.MAS.17.02 REV: 00

MEDICION DEL NIVEL DE PRESION SONORA

Medición No: MAS.17-011-2011

Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Punto de muestreo: R12

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Instrumento:

Marca:

Serie:

Certif. de Calibración:

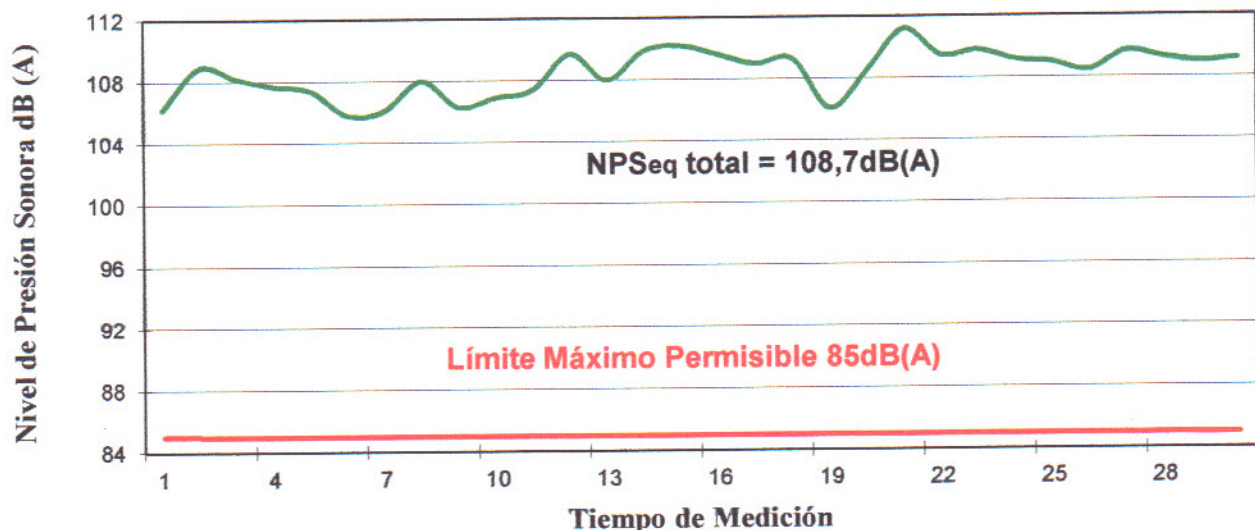
Sonómetro tipo I

Cesva

T215079

CM10/007

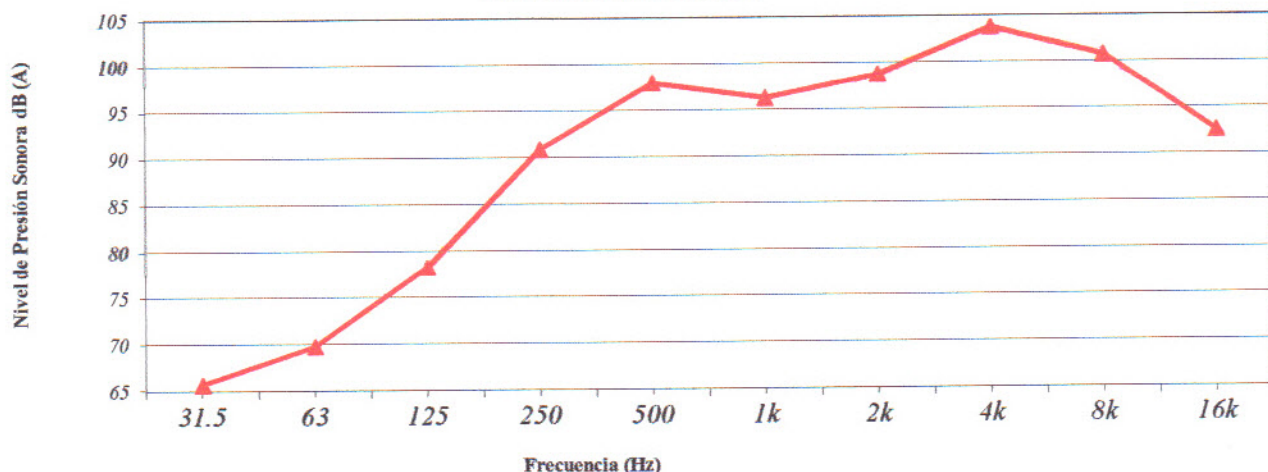
Punto R12: CORTADORA 1



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 9:10:24	107,5	65,7	69,8	78,3	90,9	98,0	96,3	98,8	103,8	100,8	92,6

Punto R12: CORTADORA 1

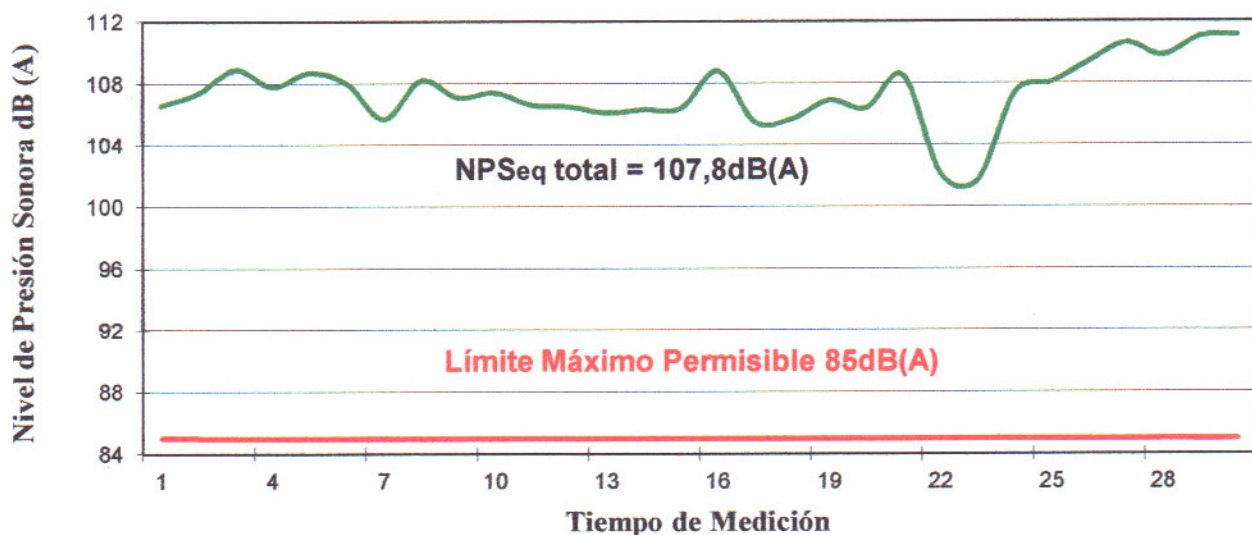


Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada:	CORTADORA	Instrumento:	Sonómetro tipo I
Fecha de muestreo:	07/10/2011	Marca:	Cesva
Punto de muestreo:	R13	Serie:	T215079
Solicitado por:	Ing. Byron Sandoval	Certif. de Calibración:	CM10/007

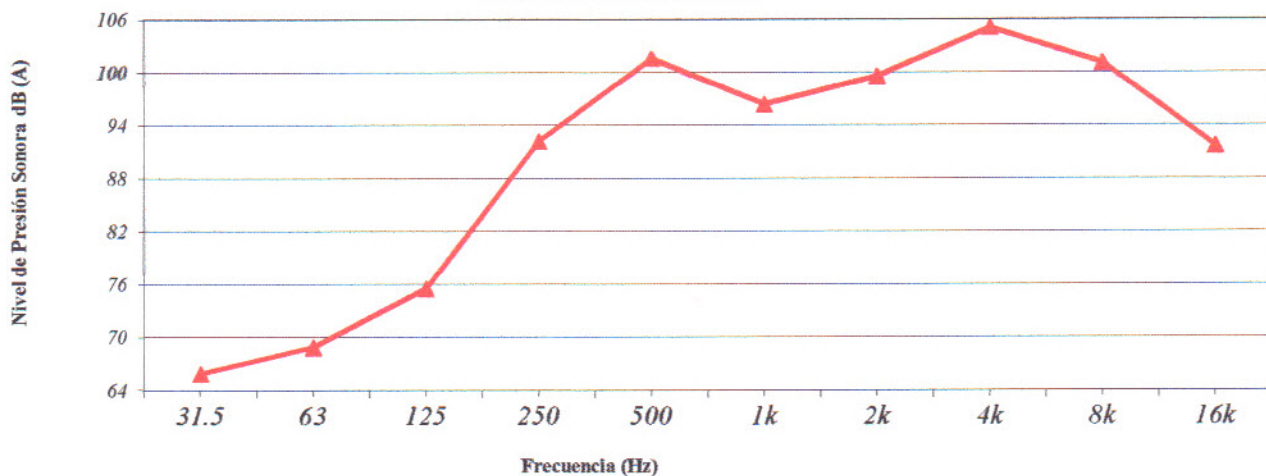
Punto R13: CORTADORA 2



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 9:24:20	108,6	65,9	68,9	75,5	92,2	101,6	96,4	99,6	105,1	101,1	91,7

Punto R13: CORTADORA 2

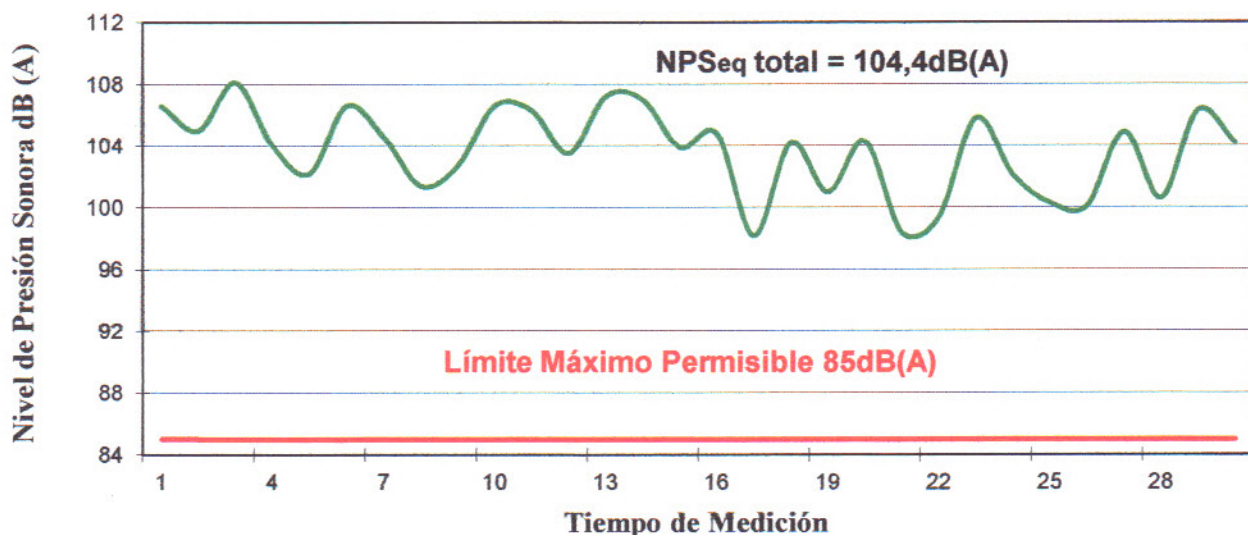


Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada:	CORTADORA	Instrumento:	Sonómetro tipo I
Fecha de muestreo:	07/10/2011	Marca:	Cesva
Punto de muestreo:	R14	Serie:	T215079
Solicitado por:	Ing. Byron Sandoval	Certif. de Calibración:	CM10/007

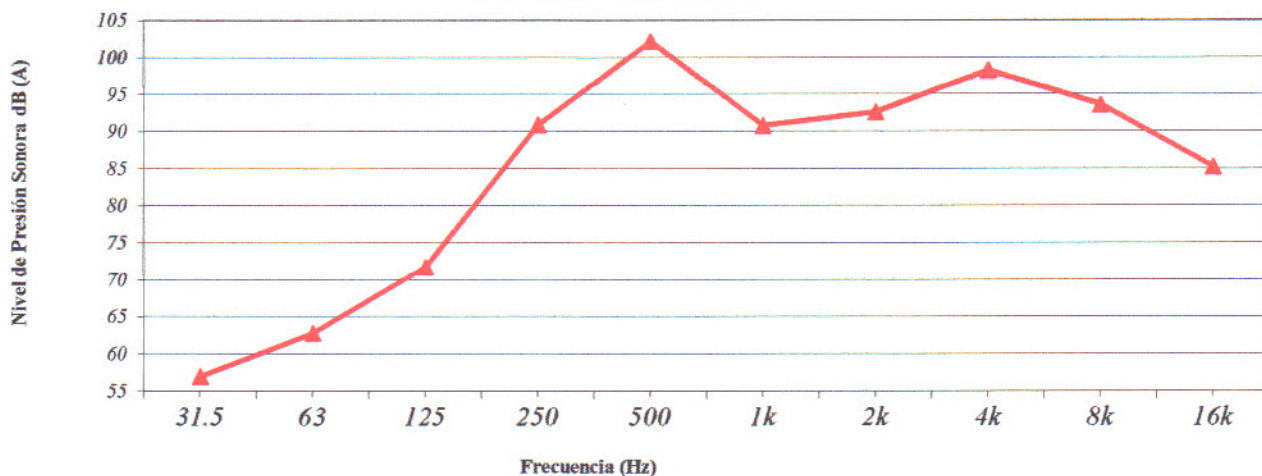
Punto R14: CORTADORA 3



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 11:37:07	103,1	57,0	62,8	71,7	90,9	102,2	90,8	92,6	98,3	93,6	85,2

Punto R14: CORTADORA 3



Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Punto de muestreo: R15

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Marca:

Cesva

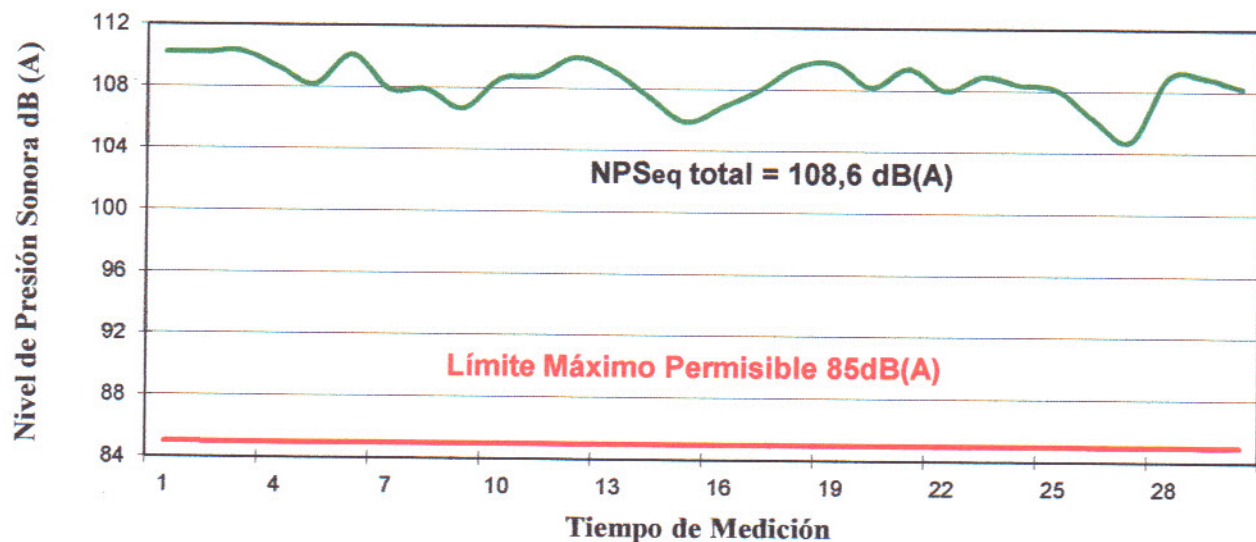
Serie:

T215079

Certif. de Calibración:

CM10/007

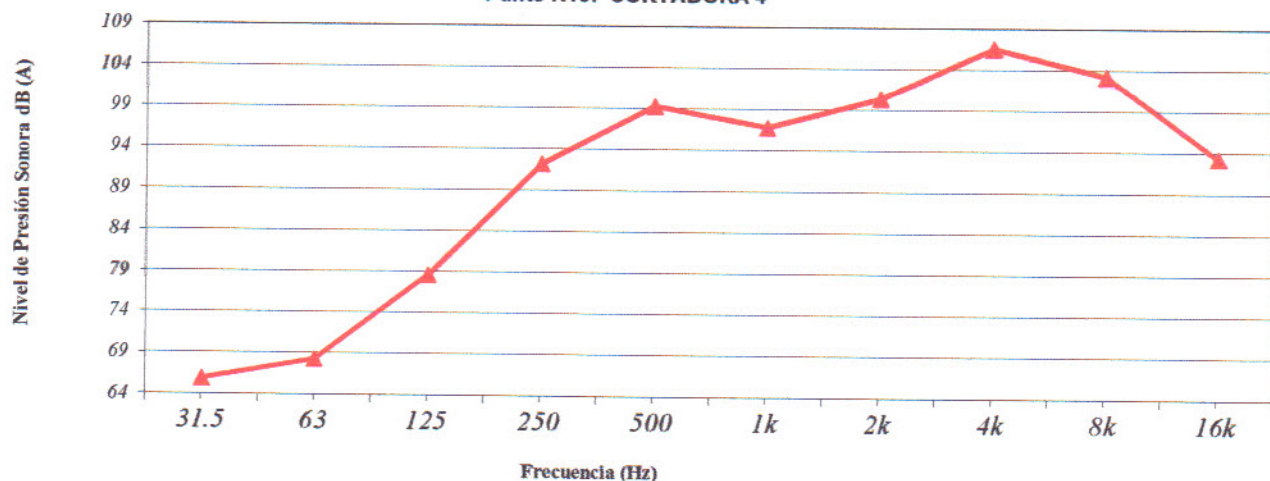
Punto R15: CORTADORA 4



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 9:35:50	109,8	65,9	68,3	78,6	92,2	99,3	96,8	100,4	106,6	103,2	93,3

Punto R15: CORTADORA 4



Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Instrumento:

Sonómetro tipo I

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Marca:

Cesva

Punto de muestreo: R16

Serie:

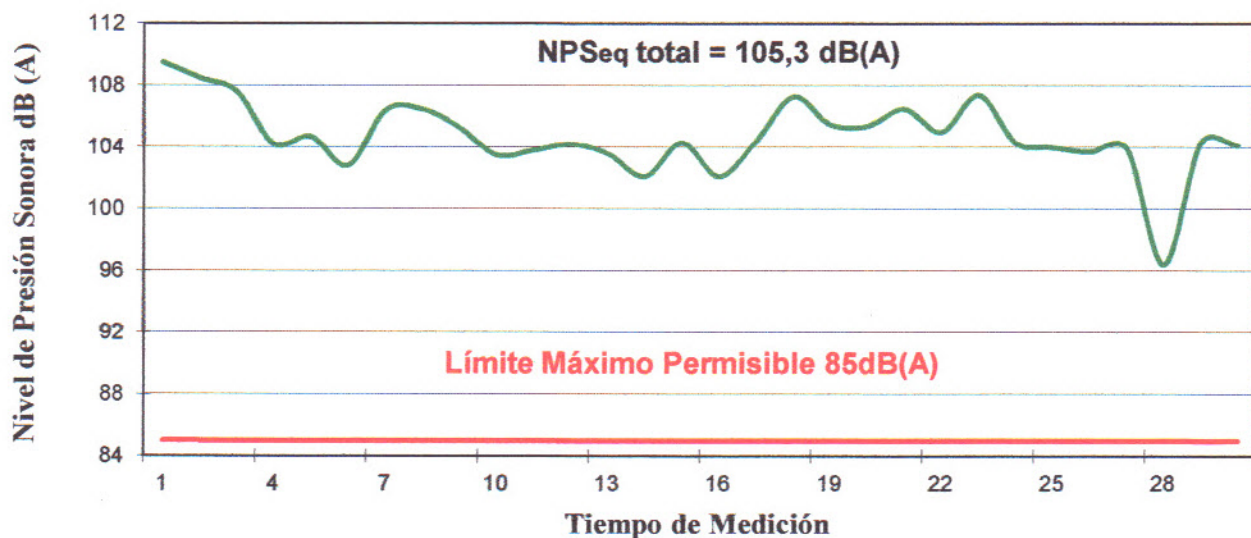
T215079

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Certif. de Calibración:

CM10/007

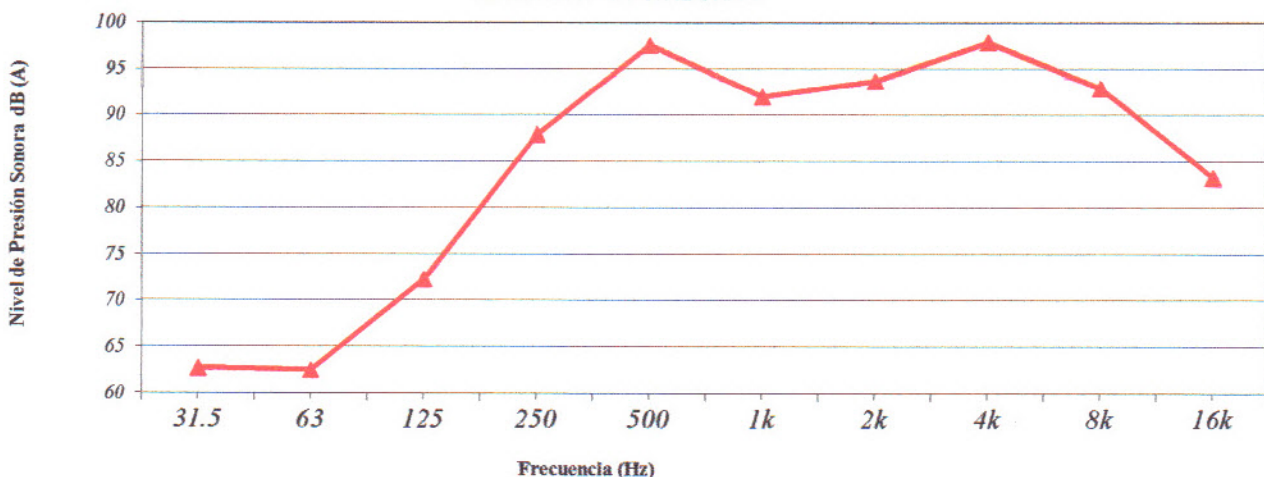
Punto R16: CORTADORA 5



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 9:47:17	102,1	62,7	62,5	72,3	87,9	97,6	92,0	93,7	97,9	92,9	83,3

Punto R16: CORTADORA 5



Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada: CORTADORA

Fecha de muestreo: 07/10/2011

Punto de muestreo: R16

Solicitado por: Ing. Byron Sandoval

Instrumento:

Marca:

Serie:

Certif. de Calibración:

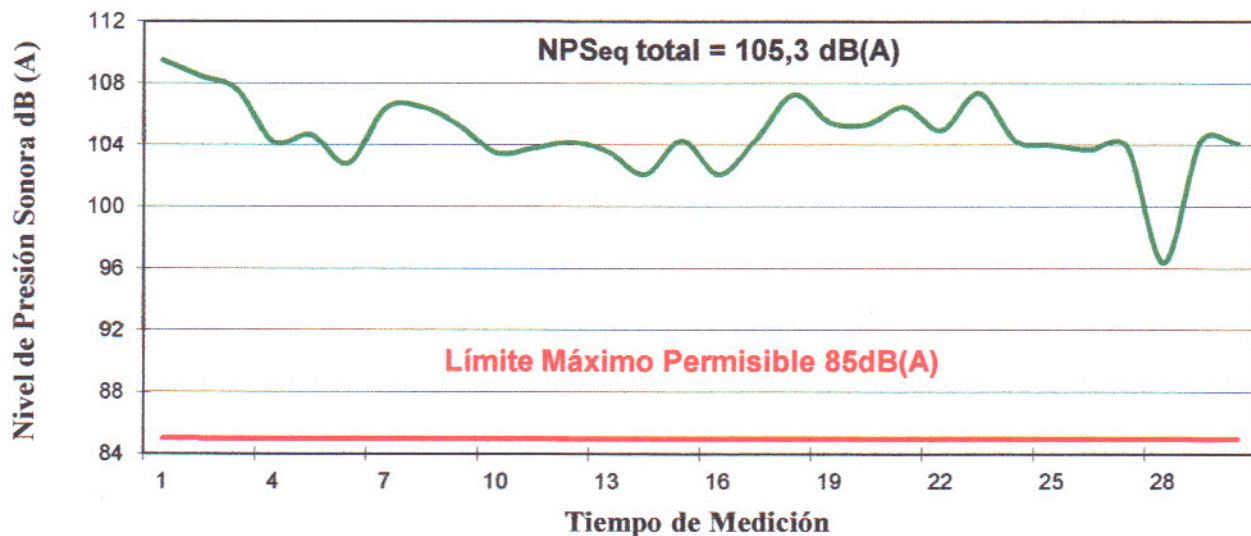
Sonómetro tipo I

Cesva

T215079

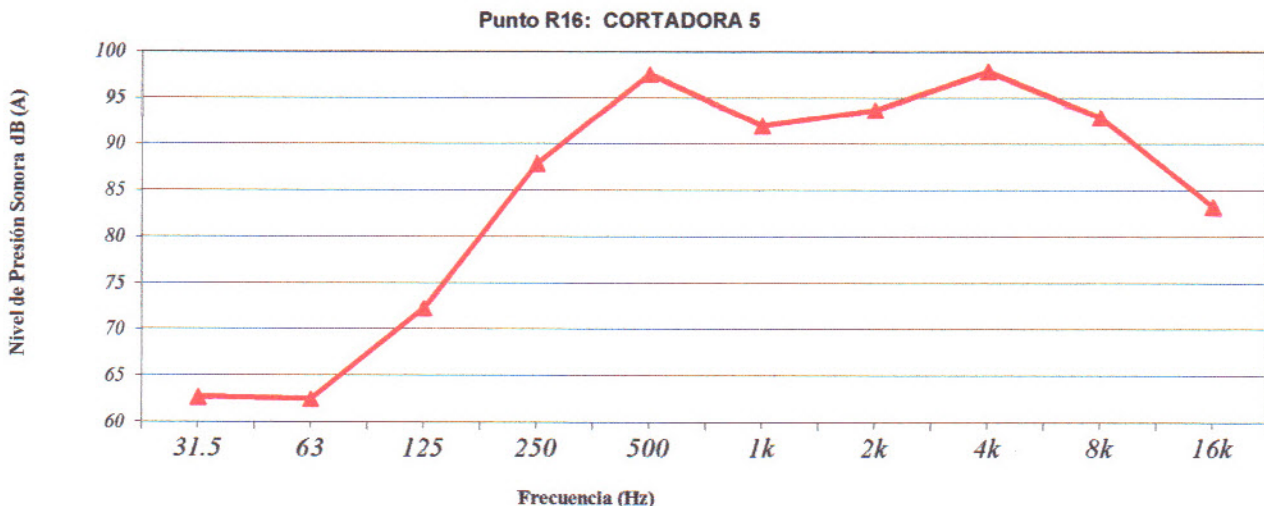
CM10/007

Punto R16: CORTADORA 5



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 9:47:17	102,1	62,7	62,5	72,3	87,9	97,6	92,0	93,7	97,9	92,9	83,3

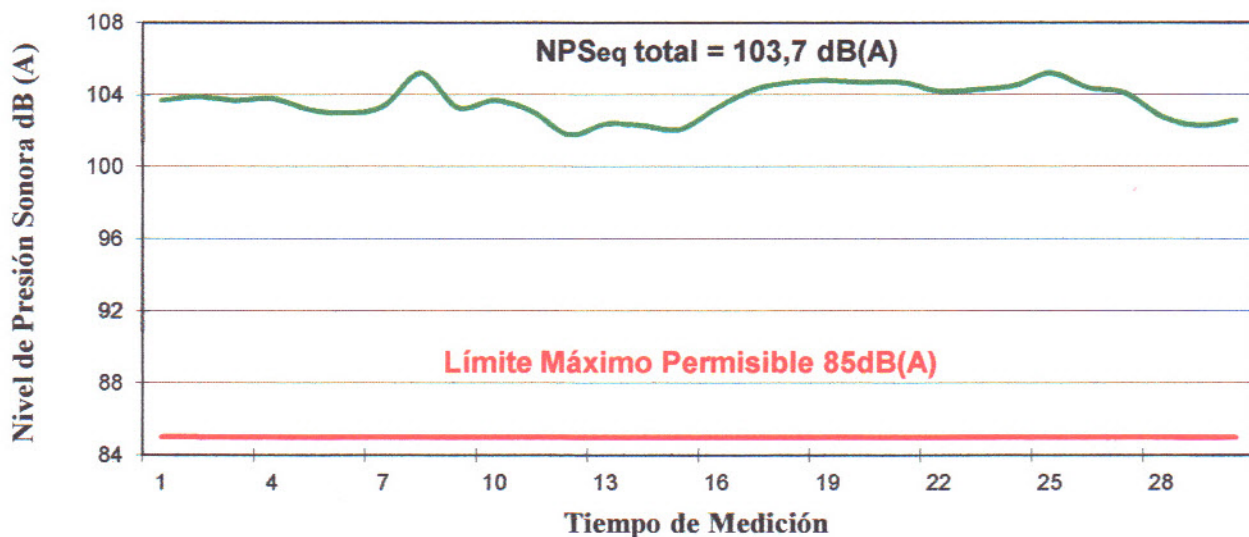


Empresa: ECUACORRIENTE S.A.

Ubicación: Parroquia Tundayme, Canton El Pangui

Área analizada:	CORTADORA	Instrumento:	Sonómetro tipo I
Fecha de muestreo:	07/10/2011	Marca:	Cesva
Punto de muestreo:	R18	Serie:	T215079
Solicitado por:	Ing. Byron Sandoval	Certif. de Calibración:	CM10/007

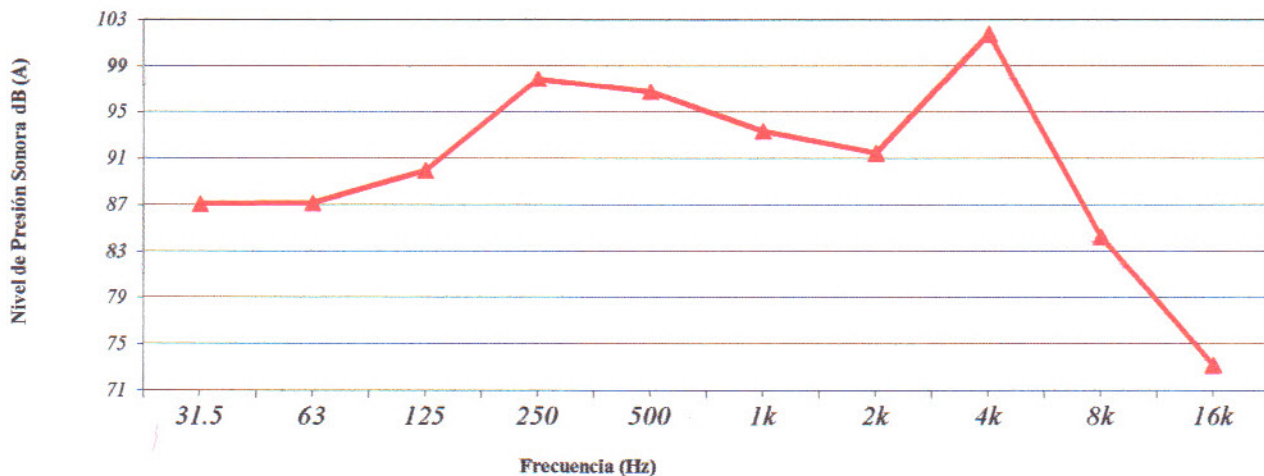
Punto R18: CORTADORA 7



ANALISIS DE ESPECTROS "FRECUENCIA"

Fecha y Hora	dB (A) Equivalente	FRECUENCIA EN (Hz)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
07/10/2011 12:15:32	104,2	87,1	87,2	90,0	97,9	96,8	93,4	91,5	101,8	84,3	73,2

Punto R18: CORTADORA 7



ANEXO 3

ESTUDIOS AUDIOMÉTRICOS REALIZADOS POR IESS LOJA



ESTUDIOS AUDIOMETRICOS REALIZADOS EN ECUACORRIENTE S.A. ZAMORA CHINCHIPE.

ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, LOS DIAS 15 Y 16 DE marzo de 2012

EQUIPO UTILIZADO: Audiometro portatil digital MAICO, modelo MA41 serial N° 13049 Calibrado el 11-22-09.

ESTUDIO REALIZADO: a 40 dB NPS

Realizado por: Dr. Alex Calle Logroño.

NOMBRE	EDAD	SEXO	EMPRESA	FECHA DE EXAMEN	RESULTADO	OBSERVACIONES	Nueva Valoración.	OTROS FACTORES ENCUENTRADOS
Bacarras Rodríguez Gonzalo	27 M		ECSA	16/03/2012	Disminucion de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 40 dB OI en vía aérea	HN no profesional unilateral en OI	Audiometria y logoaudiometria en 3 meses en cámbina	
Díaz Quichimbo Diana E.	26 F		ECSA	16/03/2012	Normal		Insoneorizada en 1 año	Uso permanente de EPP
Jimenez Soto Danny Victor	21 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Barro Aguila Jaime P.	28 M		ECSA	16-03-2012	Disminucion de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 35 dB OI en vía aérea	HN no profesional unilateral en OI	Audiometria y logoaudiometria en 3 meses en cámbina	
Juepa Tsukankan Byron	25 M		ECSA	15/03/2012	Normal		Insoneorizada en 1 año	Uso permanente de EPP
Guamán mendoza Carlos A.	21 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Ordoñez Arevalo Franklin	25 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Ordoñez Edison Javier	30 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Rojas Jiménez Fabián J.	23 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Robles Martínez Vicente	37 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Rodriguez Hildaigo Daysi	28 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Tunki Jimpikit Tili S.	28 M		ECSA	15/03/2012	Normal		en 1 año	
Uchaza Chirifor Celso L.	23 M		ECSA	15/03/2012	Disminucion de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 40 dB OI en vía aérea	HN no profesional unilateral en OI	Audiometria y logoaudiometria en 3 meses en cámbina	
Yankur Naisahp Telmo S.	28 M		ECSA	16/03/2012	Normal		Insoneorizada en 1 año	Uso permanente de EPP

Yarikur Shakaj Fabián A.	33 M	ECSA	16/03/2012	Disminución de umbral auditivo en OI 6000 Hz caída a 60 dB OI en HN no profesional unilateral en OI	Audiometría y logoaudiometría en inmediata en cabina insonorizada	Uso permanente de EPP
--------------------------	------	------	------------	---	---	-----------------------

Dr. Alex Calle L.

MD. DEPARTAMENTO DE RIESGOS DEL TRABAJO IESS LOJA

ALERTA ENFERMEDAD

COMUN

ALERTA

NORMAL


 DIRECCION PROVINCIAL IESS LOJA
 Dr. Alex Calle L.
 MEDICO DEL DPTO. PROV. DE RIESGOS DEL TRABAJO
 CML: 1190

HEADER LINE #1

HEADER LINE #2

HEADER LINE #3

Apellido: GUINANSACA

Nombre: CRISTIAN

Compañía: ECSA

ID:

00012 Dia(mm-dd-aaaa):

03/16/2012

Operador:

Sexo:

M

Altura(cm):

160

Peso(Kg):

59.0

Edad:

19

BMI(Kg/m²):

23.0

Etnia:

Caucasian

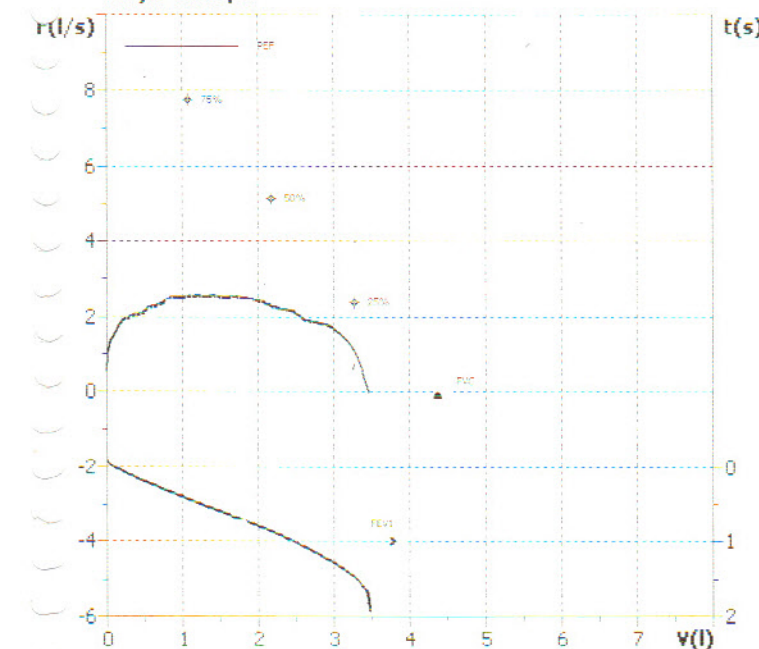
Fuma:

SI

Flowmeter calibration: 03/15/12

Gain Exp: 992 Gain In: 980 BTPS: 1.1101

Capacidad Vital Forzada
Mejor ensayo



Parametro	UM	Actual	Pred	%Pred
Best VC	l	3.48	4.38	79
Best FEV1	l	2.51	3.84	65
FVR	l	3.48	4.38	79
FEV1	l	2.51	3.84	65
FEV1 %VC%	%	72	83	87
PEF	l/s	2.58	9.16	28
FEV1 75%	l/s	2.42	4.99	48
MEF75%	l/s	2.52	7.72	33
ME 50%	l/s	2.55	5.13	50
MEF25%	l/s	1.98	2.34	85
FEV1 50%	l/s	1.90		
VEXT	ml	165		
Lung age	Yrs	62		

Valores teóricos: ERS93

Diagnóstico: Restricción moderada

DIRECCION PROVINCIAL IESS-LOJA

Notas:

Firma:

Dr. Alex Calle L.

MEDICO DEL DEPTO. PROV. DE RIESGOS DEL TRABAJO

CML: 1190

Valores Normales ??

paciente no realiza la maniobra adecuadamente.

HEADER LINE #1

HEADER LINE #2

HEADER LINE #3

Apellido: ORDONES

Nombre: FRANKLIN

Compania: ECSA

ID: 00011 Dia(mm-dd-aaaa):

03/16/2012

Oprador: Sexo:

M

Altura(cm): 162 Peso(Kg): 52.0

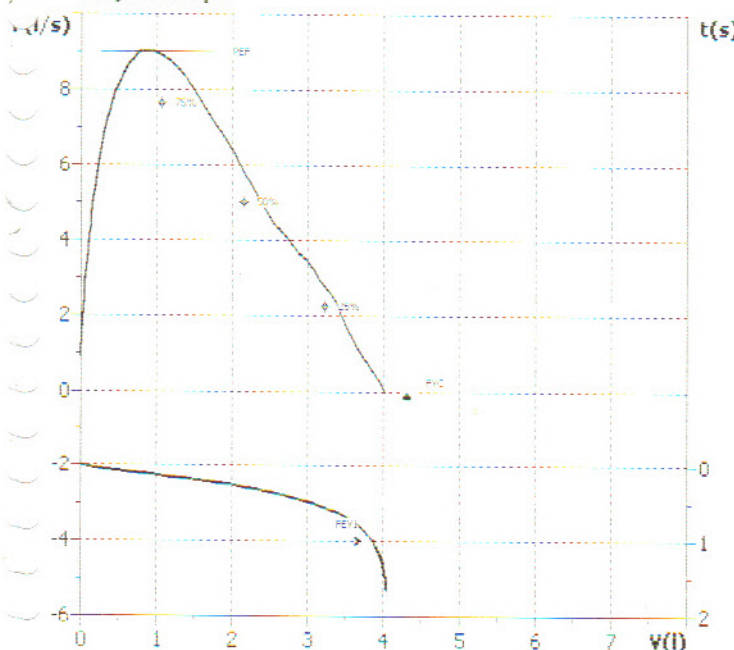
Edad: 26 BMI(Kg/m^2): 19.8

Etnia: Caucasian Fuma: NO

Flowmeter calibration: 03/15/12

Gain Exp: 992 Gain In: 980 BTPS: 1.1147

Capacidad Vital Forzada
Mejor ensayo



Parámetro	UM	Actual	Pred	%Pred
Best FVC		4.03	4.32	93
Best FV1		3.86	3.72	104
FVC		4.03	4.32	93
FEV1		3.86	3.72	104
FEV1/FVC%	%	95	82	116
PEF	l/s	9.11	8.98	101
FEF 75%	l/s	5.72	4.72	121
MEF75%	l/s	9.02	7.62	118
ME 50%	l/s	6.47	4.98	130
MEF25%	l/s	3.39	2.21	153
FET 50%	s	1.64		
VEXT	ml	108		

Valores teoricos: ERS93

Resultado: Espirometria Normal

Notas:

Firma:



DIRECCION PROVINCIAL IBERO-LOJA

Dr. Alex Calle L.

RECIBO DEL EPID. PROV DE RIESGOS DEL TRABAJO

CML: 1190

HEADER LINE #1

HEADER LINE #2

HEADER LINE #3

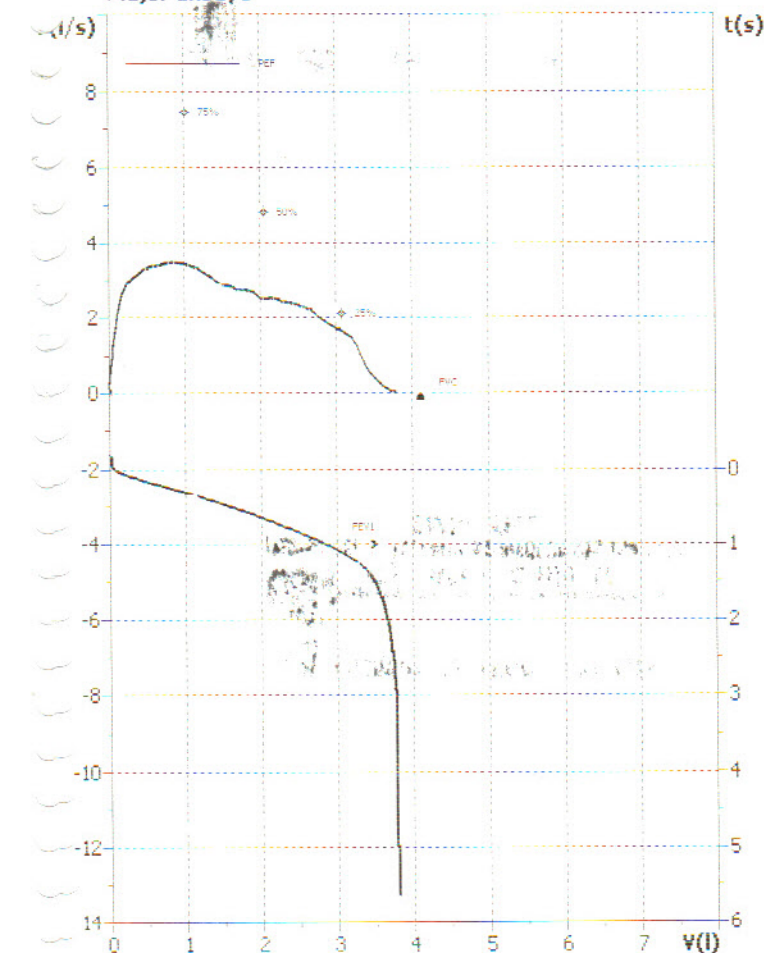
Apellido: JARRO
Nombre: JAIME
Compania: ECSA

ID: 00013 Dia(mm-dd-aaaa): 03/16/2012
Operador: Sexo: M
Altura(cm): 160 Peso(Kg): 58.0
Edad: 29 BMI(Kg/m^2): 22.6
Etnia: Caucasian Fuma: NO

Flowmeter calibration: 03/15/12

Gain Exp: 992 Gain In: 980 BTPS: 1.1055

Capacidad Vital Forzada
Mejor ensayo



Parámetro	UM	Actual	Pred	%Pred
BestFVC		3.81	4.12	92
BestV1		2.88	3.55	81
FVC		3.81	4.12	92
FEV1		2.88	3.55	81
FEV1/FVC%	%	75	81	93
PEF	l/s	3.52	8.73	40
FEF25-75%	l/s	2.66	4.56	58
MEF5%	l/s	3.47	7.43	47
MEF50%	l/s	2.72	4.82	56
MEF95%	l/s	1.97	2.08	94
FET100%	s	5.63		
VE	ml	107		

Valores teoricos: ER593

Diagnóstico: Espirometria Normal

No. s:

Firma:

DIRECCION PROVINCIAL IESS LOJA
Dr. Alex Calle L.
MEDICO DEL OPTO. PROV DE RIESGOS DEL TRABAJO
CML 1190

HEADER LINE #1

HEADER LINE #2

HEADER LINE #3

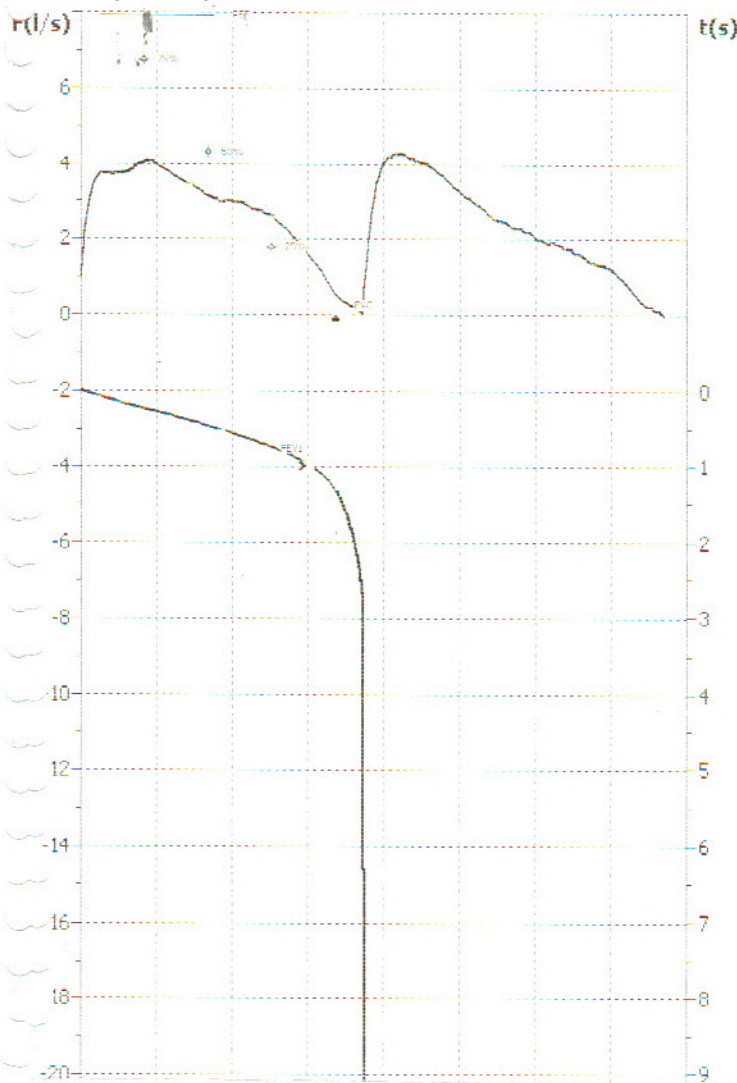
Apodo: TUNKI
 Nombre: SAMUEL
 Compañia: ECSA
 ID: 00009 Dia(mm-dd-aaaa): 03/16/2012
 Opador: Sexo: M
 Altura(cm): 147 Peso(Kg): 65.0
 Ed: 29 BMI(Kg/m^2): 30.0
 Etnia: Caucasian Fuma: NO

Flowmeter calibration: 03/15/12

Gain exp: 992 Gain In: 980 BTPS: 1.1193

Capacidad Vital Forzada

Mejor ensayo



HEADER LINE #1

HEADER LINE #2

HEADER LINE #3

Apellido: ROBLES

Nombre: VICENTE

Compania: ECSA

ID: 00010 Dia(mm-dd-aaaa): 03/16/2012

Operador: Sexo: M

Altura(cm): 158 Peso(Kg): 70.0

Edad: 37 BMI(Kg/m^2): 28.0

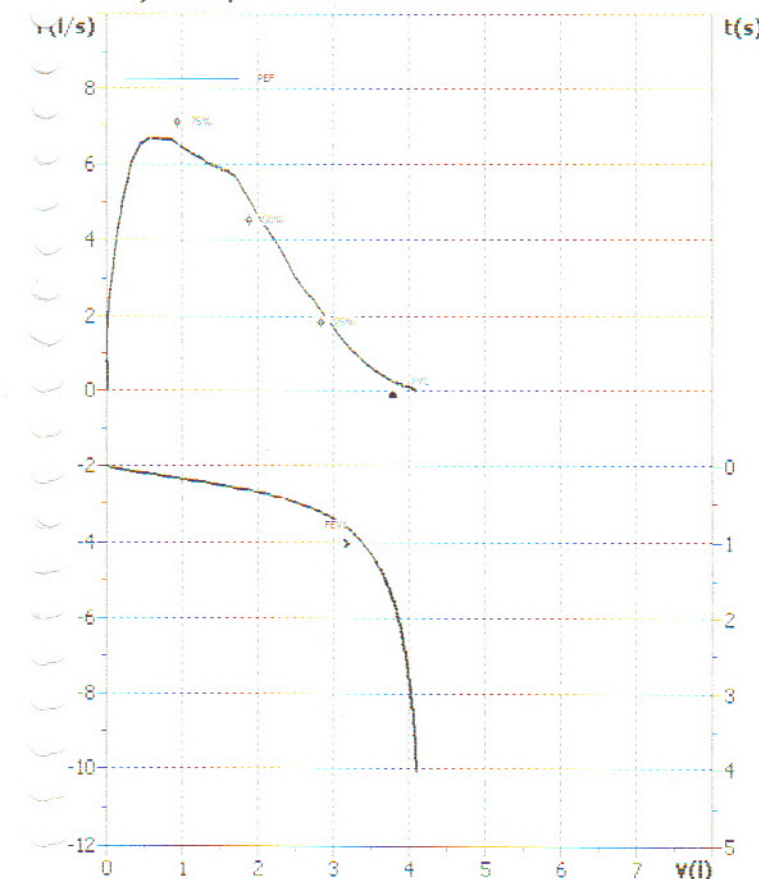
Etnia: Caucasian Fuma: SI

Flowmeter calibration: 03/15/12

Gain Exp: 992 Gain In: 980 BTPS: 1.1147

Capacidad Vital Forzada

Mejor ensayo



Parametro	UM	Actual	Pred	%Pred
BesacVC		4.10	3.80	108
BesacV1		3.40	3.23	105
FVC		4.10	3.80	108
FEV1		3.40	3.23	105
FEV1 %VC%	%	82	80	102
PEF	l/s	6.73	8.26	81
MEF 75%	l/s	3.68	4.17	88
MEF 50%	l/s	4.56	7.08	91
MEF 25%	l/s	1.59	4.49	101
FET 100%	s	4.03	1.82	87
VEVT	ml	81		

Valores teoricos: ERS93

Dia: Espirometria Normal

No.:

Firma:



DIRECCION PROVINCIAL 1233-LOJA

Dr. Alex Calle L.

MEDICO DEL DEPTO. PROV. DE RIESGOS DEL TRABAJO

CML: 1190

ANEXO 4

REGISTRO DE MANTENIMIENTO



Ecuacorriente S.A.

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REGISTRO DE MANTENIMIENTO

RO.M.01.01

REV:00

FECHA: Agosto 2012

REGISTRO N°

000000001

OT N°	EQUIPO / MAQUINA:			Ubicación:	
				Operador:	
FECHA SOLICITUD	Marca	Modelo	Serie / Arreglo / Placas	Recorrido (km / horas)	CLIENTE / Propietario
FECHAY HORA INICIO:		RUTINA MANTENIMIENTO		TIPO: ☐ C ☐ P ☐ PR	
FECHA Y HORA ENTREGA:				PRIORIDAD: ☐ A ☐ N ☐ B	

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

N°	DESCRIPCION ACTIVIDADES	TIPO	M	TIEMPO TRABAJADO		OBSERVACIONES
				FECHA	HORA	
1				I		
				F		
2				I		
				F		
3				I		
				F		
4				I		
				F		
5				I		
				F		
6				I		
				F		
7				I		
				F		
8				I		
				F		

ACTIVIDADES ADICIONALES:

1				I		
				F		
2				I		
				F		
3				I		
				F		
4				I		
				F		
5				I		
				F		

RECURSOS UTILIZADOS

COMBUSTIBLES / LUBRICANTES / REPUESTOS / MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
11				20			

PROXIMO MANTENIMIENTO

TIPO	HORA / KM / FECHA

REVISION OBLIGATORIAS

OBSERVACIONES:

--	--	--

Realizado por:

Revisado por:

Representante

Firma:

Firma

Firma

ANEXO 5

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 1 de 6

I. IDENTIFICACION DEL CARGO

TITULO DEL CARGO	Asistente de Geología
GERENCIA A LA QUE PERTENECE	Exploración
AREA / DEPARTAMENTO	Geología
NIVEL DEL CARGO	Supervisión
NUMERO DE PERSONAS EN EL CARGO	Uno (2)
CARGO AL QUE REPORTA	Supervisor de Geología

II. DIMENSION DEL CARGO

CARGOS QUE LE REPORTAN DIRECTAMENTE	NOMBRE DE LOS CARGOS	No. DE PERSONAS
	NA	0
TOTAL PERSONAS QUE REPORTAN DIRECTAMENTE :		0

NUMERO DE PERSONAS QUE REPORTAN INDIRECTAMENTE:	0
---	---

PRESUPUESTO:	ACTIVOS:
NA	Computadora

III. PERFIL OCUPACIONAL

FORMACION ACADEMICA : Título y Especialidad	Geólogo
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES TECNICAS	Cálculos Numéricos/Yacimientos Cupríferos
COMPETENCIAS	Proactividad /Liderazgo/Organización/Comunicación

EXPERIENCIA :			
Experiencia Total Laboral :	3 años	Experiencia Específica :	1 año

IV. DESCRIPCION DEL CARGO

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 2 de 6

MISION DEL CARGO:

MISIÓN

Gestionar procedimientos administrativos y ayudar en la determinación estadísticamente la ley de los diferentes sectores del open pit de donde son extraídos las muestras geológicas

PRINCIPALES RESPONSABILIDADES DEL CARGO:

RESPONSABILIDADES

- Cumplimiento de los objetivos mensuales del Departamento
- Manipular la información geológica tanto magnética como física en sus respectivos medios
- Orden y limpieza de su área
- Cuidado de sus equipos de protección personal

INTERRELACIONES

INTERNAS :

CONTACTO INTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
Jefe de Geología Supervisor de Geología Inspector de Logueo Cortador	Coordinar trabajo Coordinar trabajo Coordinar trabajo Coordinar trabajo	Diario Diario Diario Diario

EXTERNAS

CONTACTO EXTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
NA	NA	NA

TOMA DE DECISIONES:

DECISIONES QUE TOMA POR SI MISMO:

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 3 de 6

Organización del Trabajo

DECISIONES QUE REQUIEREN APROBACION DE UN SUPERIOR:

Método de tratamiento de la información para cálculos de la ley evaluada

V SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

CONDICIONES FÍSICAS

- Sin complicaciones auditivas
- Sin complicaciones respiratorios

RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

- Exposición a Ruido Continuo (hasta 72,9 dB(A))
- Exposición a Ambiente con material particulado

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Tapón 3M 1270 o 1271 (Atenuación 24 db (A))
- Mascarilla de copa
- Gafas de seguridad oscuras
- Zapatos de seguridad

CAPACITACIONES ESPECÍFICAS



Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 4 de 6

TEMA	RESPONSABLE	MEDICION EFICACIA	FECHA
Inducción en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa (Uso ART, Permisos de Trabajo, Requisición de EPP, etc)	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Enero
Manejo de las Cortadoras	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Enero
Mantenimiento preventivo y correctivo de las cortadoras	Jefe Mecánico	Evaluación Práctica	Febrero
Riesgos asociados al manejo de sierras en el corte de rocas	Jefe SSO	Evaluación escrita	Febrero
Seguridad frente al ruido	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Marzo
Protección Auditiva	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Abril
Protección de ojos y cara	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Mayo
Protección Respiratoria	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Junio
Líquidos Inflamables	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Julio
Señalización de seguridad en áreas de trabajo	Jefe SSO	Evaluación práctica	Septiembre
Orden y Limpieza en los puestos de trabajo	Supervisor Geología	Evaluación práctica	Octubre
Herramientas manuales	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Noviembre
Plan de Respuesta a Emergencias	Medico	Evaluación práctica	Diciembre

CONTROLES OPERATIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Inspección de Orden y Aseo del Puesto de Trabajo
- Inspección de Extintores
- Inspección de SSO Específica
- Medición de Aterramiento Semestral
- Medición de Iluminación Semestral
- Medición de Ruido Semestral

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 5 de 6

EXAMENES OCUPACIONALES DE INGRESO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Electrocardiograma
- Examen Oftalmológico
- Valoración Clínica

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS ESPECÍFICOS

- Examen audiométrico cada 2 años
- Estudio espirométrico cada 2 años.
- Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto
Al riesgo, se realizará evaluaciones semestrales

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS GENERALES

- Biometría Hemática anual
- Química sanguínea anual
- Coproparasitario anual
- EMO anual
- VDRL anual
- Valoración Clínica anual

EXAMENES OCUPACIONALES DE RETIRO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Valoración Clínica

VACUNAS

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 6 de 6

- Difteria-Tétanos
- Fiebre Amarilla
- Tifoidea
- Hepatitis A y B

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA
Lcdo. Edison Puglla	Ing. Byron Sandoval	Ing. Raúl Brito	20-09-2012

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 1 de 6

I. IDENTIFICACION DEL CARGO

TITULO DEL CARGO	Cortador
GERENCIA A LA QUE PERTENECE	Exploración
AREA / DEPARTAMENTO	Geología
NIVEL DEL CARGO	Obrero
NUMERO DE PERSONAS EN EL CARGO	Seis (6)
CARGO AL QUE REPORTA	Supervisor Geología

II. DIMENSION DEL CARGO

CARGOS QUE LE REPORTAN DIRECTAMENTE	NOMBRE DE LOS CARGOS	No. DE PERSONAS
		0
TOTAL PERSONAS QUE REPORTAN DIRECTAMENTE :		0

NUMERO DE PERSONAS QUE REPORTAN INDIRECTAMENTE:	0
---	---

PRESUPUESTO:	ACTIVOS:
NA	NA

III. PERFIL OCUPACIONAL

FORMACION ACADEMICA : Título y Especialidad	Bachiller Técnico
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES TECNICAS	Mecánica / Motricidad
COMPETENCIAS	Proactividad

EXPERIENCIA :			
Experiencia Total Laboral :	2 años	Experiencia Específica :	NA

IV. DESCRIPCION DEL CARGO

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 2 de 6

MISION DEL CARGO:

MISIÓN

Obtener tamaños de muestras geológicas standarizadas mediante procedimientos seguros y ambiebntalmente correctos

PRINCIPALES RESPONSABILIDADES DEL CARGO:

RESPONSABILIDADES

- Orden y Limpieza de su area de trabajo
- Empoderamiento y Gestión de su máquina cortadora
- Cumplimiento de la cuota de producción diaria de testigos geológicos
- Cuidado de sus equipos de protección personal

INTERRELACIONES

INTERNAS :

CONTACTO INTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
Supervisor de Geología Supervisor de Mantenimiento	Coordinar trabajo Mantenimiento cortadora	Diario Semanal

EXTERNAS

CONTACTO EXTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
NA	NA	NA

TOMA DE DECISIONES:

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 3 de 6

DECISIONES QUE TOMA POR SI MISMO:

Organización del Trabajo

DECISIONES QUE REQUIEREN APROBACION DE UN SUPERIOR:

Cuotas de Producción
Métodos de Trabajo

V SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

CONDICIONES FÍSICAS

- Sin complicaciones auditivas
- Sin complicaciones respiratorios
- Sin complicaciones articulares
- Sin discapacidades

RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

- Exposición a Ruido Continuo (hasta 111 dB(A))
- Exposición a Ambiente con material particulado
- Proyección de Partículas
- Amputaciones de dedos, manos o miembros superiores con sierra
- Micosis por ambiente húmedo
- Ergonómicos por movimientos repetitivos

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Orejera PELTOR H9A Modelo Optime 105 (Atenuación 30 db (A))
- Tapón 3M 1270 o 1271 (Atenuación 24 db (A))
- Máscara de Cara Completa Serie 6000
- Guantes de Caucho de caña alta (hasta el hombro)
- Traje Impermeable
- Botas de caucho con punta de acero

CAPACITACIONES ESPECÍFICAS



Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 4 de 6

TEMA	RESPONSABLE	MEDICION EFICACIA	FECHA
Inducción en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa (Uso ART, Permisos de Trabajo, Requisición de EPP, etc)	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Enero
Manejo de las Cortadoras	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Enero
Mantenimiento preventivo y correctivo de las cortadoras	Jefe Mecánico	Evaluación Práctica	Febrero
Riesgos asociados al manejo de sierras en el corte de rocas	Jefe SSO	Evaluación escrita	Febrero
Seguridad frente al ruido	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Marzo
Protección Auditiva	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Abril
Protección de ojos y cara	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Mayo
Protección Respiratoria	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Junio
Líquidos Inflamables	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Julio
Señalización de seguridad en áreas de trabajo	Jefe SSO	Evaluación práctica	Septiembre
Orden y Limpieza en los puestos de trabajo	Supervisor Geología	Evaluación práctica	Octubre
Herramientas manuales	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Noviembre
Plan de Respuesta a Emergencias	Medico	Evaluación práctica	Diciembre

CONTROLES OPERATIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Inspección de Orden y Aseo del Puesto de Trabajo
- Inspección de Extintores
- Inspección de SSO Específica
- Mantenimiento de Maquina Cortadora
- Medición de Aterramiento Semestral
- Medición de Iluminación Semestral
- Medición de Ruido Semestral

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 5 de 6

EXAMENES OCUPACIONALES DE INGRESO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Electrocardiograma
- Examen Oftalmológico
- Valoración Clínica

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS ESPECÍFICOS

- Examen audiométrico anual
- Estudio espirométrico cada 2 años.
- Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto
Al riesgo, se realizará evaluaciones semestrales

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS GENERALES

- Biometría Hemática anual
- Química sanguínea anual
- Coproparasitario anual
- EMO anual
- VDRL anual
- Valoración Clínica

EXAMENES OCUPACIONALES DE RETIRO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Valoración Clínica

VACUNAS

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 6 de 6

- Difteria-Tétanos
- Fiebre Amarilla
- Tifoidea
- Hepatitis A y B

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA
Lcdo. Edison Puglla	Ing. Byron Sandoval	Ing. Raúl Brito	20-09-2012

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 1 de 6

I. IDENTIFICACION DEL CARGO

TITULO DEL CARGO	Inspector Logueo
GERENCIA A LA QUE PERTENECE	Exploración
AREA / DEPARTAMENTO	Geología
NIVEL DEL CARGO	Obrero
NUMERO DE PERSONAS EN EL CARGO	Seis (6)
CARGO AL QUE REPORTA	Supervisor Geología

II. DIMENSION DEL CARGO

CARGOS QUE LE REPORTAN DIRECTAMENTE	NOMBRE DE LOS CARGOS	No. DE PERSONAS
		0
TOTAL PERSONAS QUE REPORTAN DIRECTAMENTE :		0

NUMERO DE PERSONAS QUE REPORTAN INDIRECTAMENTE:	0
---	---

PRESUPUESTO:	ACTIVOS:
NA	NA

III. PERFIL OCUPACIONAL

FORMACION ACADEMICA : Título y Especialidad	Bachiller
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES TECNICAS	Geología Básica
COMPETENCIAS	Proactividad

EXPERIENCIA :			
Experiencia Total Laboral :	2 años	Experiencia Específica :	NA

IV. DESCRIPCION DEL CARGO

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 2 de 6

MISION DEL CARGO:

MISIÓN

Obtener la ley de las muestras geológicas aplicando procedimientos seguros y ambientalmente correctos

PRINCIPALES RESPONSABILIDADES DEL CARGO:

RESPONSABILIDADES

- Orden y Limpieza de su area de trabajo
- Cumplimiento de la cuota de inspección diaria de testigos geológicos
- Bodegaje de las muestras inspeccionadas
- Cuidado de sus equipos de protección personal

INTERRELACIONES

INTERNAS :

CONTACTO INTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
Supervisor de Geología Cortador	Coordinar trabajo Abastecimiento de muestras geológicas	Diario Diario

EXTERNAS

CONTACTO EXTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
NA	NA	NA

TOMA DE DECISIONES:

DECISIONES QUE TOMA POR SI MISMO:

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 3 de 6

Organización del Trabajo

DECISIONES QUE REQUIEREN APROBACION DE UN SUPERIOR:

Cuotas de Inspección
Métodos de Trabajo

V SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

CONDICIONES FÍSICAS

- Sin complicaciones auditivas
- Sin complicaciones respiratorios
- Sin complicaciones articulares

RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

- Exposición a Ruido Continuo (hasta 80,7 dB(A))
- Exposición a Ambiente con material particulado
- Lesiones por Levantamiento de cargas
- Ergonómicos por movimientos repetitivos

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Tapón 3M 1270 o 1271 (Atenuación 24 db (A))
- Mascarilla de copa
- Gafas de seguridad oscuras
- Guantes de palma sintética
- Zapatos de seguridad

CAPACITACIONES ESPECÍFICAS



Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 4 de 6

TEMA	RESPONSABLE	MEDICION EFICACIA	FECHA
Inducción en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa (Uso ART, Permisos de Trabajo, Requisición de EPP, etc)	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Enero
Manejo de las Cortadoras	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Enero
Mantenimiento preventivo y correctivo de las cortadoras	Jefe Mecánico	Evaluación Práctica	Febrero
Riesgos asociados al manejo de sierras en el corte de rocas	Jefe SSO	Evaluación escrita	Febrero
Seguridad frente al ruido	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Marzo
Protección Auditiva	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Abril
Protección de ojos y cara	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Mayo
Protección Respiratoria	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Junio
Líquidos Inflamables	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Julio
Señalización de seguridad en áreas de trabajo	Jefe SSO	Evaluación práctica	Septiembre
Orden y Limpieza en los puestos de trabajo	Supervisor Geología	Evaluación práctica	Octubre
Herramientas manuales	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Noviembre
Plan de Respuesta a Emergencias	Medico	Evaluación práctica	Diciembre

CONTROLES OPERATIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Inspección de Orden y Aseo del Puesto de Trabajo
- Inspección de Extintores
- Inspección de SSO Específica
- Medición de Aterramiento Semestral
- Medición de Iluminación Semestral
- Medición de Ruido Semestral

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 5 de 6

EXAMENES OCUPACIONALES DE INGRESO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Electrocardiograma
- Examen Oftalmológico
- Valoración Clínica

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS ESPECÍFICOS

- Examen audiométrico cada 2 años
- Estudio espirométrico cada 2 años.
- Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto
Al riesgo, se realizará evaluaciones semestrales

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS GENERALES

- Biometría Hemática anual
- Química sanguínea anual
- Coproparasitario anual
- EMO anual
- VDRL anual
- Valoración Clínica anual

EXAMENES OCUPACIONALES DE RETIRO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Valoración Clínica

VACUNAS

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 6 de 6

- Difteria-Tétanos
- Fiebre Amarilla
- Tifoidea
- Hepatitis A y B

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA
Lcdo. Edison Puglla	Ing. Byron Sandoval	Ing. Raúl Brito	20-09-2012

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 1 de 6

I. IDENTIFICACION DEL CARGO

TITULO DEL CARGO	Supervisor Geología
GERENCIA A LA QUE PERTENECE	Exploración
AREA / DEPARTAMENTO	Geología
NIVEL DEL CARGO	Supervisión
NUMERO DE PERSONAS EN EL CARGO	Dos (2)
CARGO AL QUE REPORTA	Jefe de Geología

II. DIMENSION DEL CARGO

CARGOS QUE LE REPORTAN DIRECTAMENTE	NOMBRE DE LOS CARGOS	No. DE PERSONAS
	Cortador (6) Inspector (6)	13
TOTAL PERSONAS QUE REPORTAN DIRECTAMENTE :		13

NUMERO DE PERSONAS QUE REPORTAN INDIRECTAMENTE:	13
---	----

PRESUPUESTO:	ACTIVOS:
NA	Maquinas Cortadoras Equipos de Laboratorio

III. PERFIL OCUPACIONAL

FORMACION ACADEMICA : Título y Especialidad	Geólogo
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES TECNICAS	Cálculos Numéricos/Yacimientos Cupríferos
COMPETENCIAS	Proactividad /Liderazgo/Organización/Comunicación

EXPERIENCIA :			
Experiencia Total Laboral :	3 años	Experiencia Específica :	1 año

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 2 de 6

IV. DESCRIPCION DEL CARGO

MISION DEL CARGO:
MISIÓN
Determinar estadísticamente la ley de los diferentes sectores del open pit de donde son extraídos las muestras geológicas

PRINCIPALES RESPONSABILIDADES DEL CARGO:

RESPONSABILIDADES
• Cumplimiento de los objetivos mensuales del Departamento • Organización del personal a cargo • Conservar la información geológica tanto magnética como física en sus respectivos medios • Orden y limpieza de su área • Cuidado de sus equipos de protección personal

INTERRELACIONES		
INTERNAS :		
CONTACTO INTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
Jefe de Geología Inspector de Logueo Cortador	Coordinar trabajo Coordinar trabajo Coordinar trabajo	Diario Diario Diario
EXTERNAS		
CONTACTO EXTERNO	PROPOSITO	FRECUENCIA (diaria, semanal, mensual u ocasional)
NA	NA	NA

TOMA DE DECISIONES:

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 3 de 6

DECISIONES QUE TOMA POR SI MISMO:

Organización del Trabajo

DECISIONES QUE REQUIEREN APROBACION DE UN SUPERIOR:

Estrategia de muestreo de la ley evaluada

V SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

CONDICIONES FÍSICAS

- Sin complicaciones auditivas
- Sin complicaciones respiratorios

RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

- Exposición a Ruido Continuo (hasta 72,9 dB(A))
- Exposición a Ambiente con material particulado

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Tapón 3M 1270 o 1271 (Atenuación 24 db (A))
- Mascarilla de copa
- Gafas de seguridad oscuras
- Zapatos de seguridad

CAPACITACIONES ESPECÍFICAS



Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 4 de 6

TEMA	RESPONSABLE	MEDICION EFICACIA	FECHA
Inducción en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa (Uso ART, Permisos de Trabajo, Requisición de EPP, etc)	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Enero
Manejo de las Cortadoras	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Enero
Mantenimiento preventivo y correctivo de las cortadoras	Jefe Mecánico	Evaluación Práctica	Febrero
Riesgos asociados al manejo de sierras en el corte de rocas	Jefe SSO	Evaluación escrita	Febrero
Seguridad frente al ruido	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Marzo
Protección Auditiva	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Abril
Protección de ojos y cara	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Mayo
Protección Respiratoria	Jefe SSO	Evaluación Práctica	Junio
Líquidos Inflamables	Jefe SSO	Evaluación Escrita	Julio
Señalización de seguridad en áreas de trabajo	Jefe SSO	Evaluación práctica	Septiembre
Orden y Limpieza en los puestos de trabajo	Supervisor Geología	Evaluación práctica	Octubre
Herramientas manuales	Supervisor Geología	Evaluación Práctica	Noviembre
Plan de Respuesta a Emergencias	Medico	Evaluación práctica	Diciembre

CONTROLES OPERATIVOS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Inspección de Orden y Aseo del Puesto de Trabajo
- Inspección de Extintores
- Inspección de SSO Específica
- Medición de Aterramiento Semestral
- Medición de Iluminación Semestral
- Medición de Ruido Semestral

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 5 de 6

EXAMENES OCUPACIONALES DE INGRESO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Electrocardiograma
- Examen Oftalmológico
- Valoración Clínica

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS ESPECÍFICOS

- Examen audiométrico cada 2 años
- Estudio espirométrico cada 2 años.
- Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años.
- En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto
Al riesgo, se realizará evaluaciones semestrales

EXAMENES OCUPACIONALES PERIÓDICOS GENERALES

- Biometría Hemática anual
- Química sanguínea anual
- Coproparasitario anual
- EMO anual
- VDRL anual
- Valoración Clínica anual

EXAMENES OCUPACIONALES DE RETIRO

- Coproparasitario
- Estándar Tórax
- Ap Columna lumbar
- Lateral Columna Lumbar
- Examen Audio métrico
- Examen Espiro métrico
- Valoración Clínica

VACUNAS

		
Código: Fecha:	FICHA DE DESCRIPCIONES DE CARGO	Versión: 1
Controlado	Documento de Recursos Humanos	Página 6 de 6

- Difteria-Tétanos - Fiebre Amarilla - Tifoidea - Hepatitis A y B
--

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	FECHA
Lcdo. Edison Puglla	Ing. Byron Sandoval	Ing. Raúl Brito	20-09-2012

ANEXO 6

PROTOCOLO DE SALUD OCUPACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ÁREA DE CORTE Y LOGEO



P-SO-08 INSTRUCTIVO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ÁREA DE CORTE Y LOGEO.

1. OBJETIVO

Determinar, tipificar, estimar, el riesgo del trabajador de ECSA expuesto, para prevenir enfermedades profesionales originadas por el ruido y polvo generado por los equipos y maquinaria utilizada.

2. ALCANCE

Se realizará chequeos audiométrico y espirométricos cada año, al personal de corte y cada 2 años a personal de Logeo.

3. REFERENCIAS

SART: 333 Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo del IESS

RTL: Requisito Técnico legal SART: 333.

RTL No 20 Vigilancia de la salud de los trabajadores (PPOB.)

DE-121.- Reglamento de Actividades Mineras de la República del Ecuador.

Art.12.- Componentes de un estudio de impacto ambiental, literal e) Plan de manejo ambiental (Plan de Seguridad y Salud)

4. DEFINICIONES

- a. **Ruido:** Es un sonido que por sus características especiales es no deseado o que puede generar daño a la salud y que especialmente está sobre los límites superiores.
- b. **Audiometría:** Examen que tiene por objeto cifrar las alteraciones de la audición en relación con los estímulos acústicos.
- c. **Sustancias Particuladas:** Se encuentran en el ambiente, pueden ser orgánicas o inorgánicas, constituyen un factor de Riesgo Químico por sólidos que afectan a nivel pulmonar.
- d. **Espirometría:** Serie de pruebas respiratorias sencillas, que miden la magnitud de las capacidades pulmonares y volúmenes respiratorios, además la rapidez con que estos pueden ser movilizados.



5. LINEAMIENTO

Disponer de un instructivo que nos permita realizar una vigilancia de la salud en los trabajadores expuestos al polvo y ruido.

6. RESPONSABLES

Verificación de cumplimiento:	Subgerencia de Salud Ocupacional, Seguridad Minera y Ambiente. Subgerencia de Exploración.
Implementación:	Coordinador Sénior de Salud Ocupacional, Seguridad Minera y Ambiente.
Cumplimiento:	Médico Ocupacional y Supervisor SOSMA

7. DESARROLLO

Para la protección y prevención de la salud de los trabajadores que laboran en el sitio de corte y logueo, por su exposición superior al permitido:

- a. Evaluación del Riesgo Controlado.
- b. Se realizará estudio audiométrico cada año, al personal de corte.
- c. Se realizará estudio audiométrico cada dos años, al personal de logueo.
- d. Se realizará estudio espirométrico cada 2 años, a personal de corte y logueo.
- e. Se realizará Rx. Estándar de Tórax, cada 2 años, a personal de corte y logueo.
- f. En caso de requerirlo por condiciones clínicas o sintomáticas del trabajador expuesto al riesgo, se aplicara un seguimiento cada 6 meses.
- g. En caso de observar empeoramiento de su evolución, se determinará Reubicación del Sitio de Trabajo.

8. REGISTROS

- A. RG-333-SO-01 Registro de historia clínica.
- B. RG-333-SO-07 Registro de estadística anual de gestión médica.
- C. RG-333-SO-08 Registro de morbilidad.
- D. RG-333-SO-09 Registro de índices proactivos de salud ocupacional.

9. ANEXOS

- a. Exámenes Médicos Ocupacionales, Periódicos, Re Inserción y de Retiro.