



**Universidad de las Américas
Facultad de Ingeniería y Negocios
Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente
Taller de Título**

**EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO, EN TALLER DE REPARACIÓN
MECÁNICA**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de
Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente

Profesor Guía	Jorge Espinoza Peñaloza
Profesor Corrector	Arturo Cares Soulis
Alumno	Claudio Flores Rojas

Santiago 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1: RESUMEN	3
CAPITULO 2: INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO 3: OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	7
3.1. Objetivo General	7
3.2. Objetivo Específicos.....	8
CAPITULO 4: DEFINICIONES.....	8
CAPITULO 5: MARCO TEÓRICO.....	10
5.1. El Oído	10
5.2. Efectos del ruido en la salud.....	11
5.3. Hipoacusia laboral	11
5.3.1. Hipoacusia Conductiva	12
5.3.2. Hipoacusia Neurosensorial	12
5.4. Exposición ocupacional a ruido	13
5.5. Empresa Pullman Cargo.....	14
5.6. Teorías acústicas.....	14
CAPITULO 6: MARCO NORMATIVO	17
CAPITULO 7: MARCO METODOLÓGICO.....	21
7.1. Descripción del Entorno	21
7.2. Desarrollo del Protocolo.....	23
7.2.1. Identificación de los Procesos y Factores de Riesgo	23
7.2.2. Gestión Documental	25
7.2.3. Evaluaciones	25
7.3. Análisis de las Medidas de Control	30
7.4. Reevaluación	33
7.5. Evaluación de Resultados	34
7.6. Estimación de los costos.....	37
CAPITULO 8: Conclusión.....	38
CAPITULO 9: Web grafías y Referencias	40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1	Evaluaciones COMPIN.....	6
TABLA N° 2	Caracterización del Riesgo.....	24
TABLA N° 3	Evaluación Cualitativa.....	27
TABLA N° 4	Evaluación Cuantitativa.....	28
TABLA N° 5	Criterios de Evaluación.....	30
TABLA N° 6	Reevaluación Cuantitativa.....	33
TABLA N° 7	Comparación de Evaluaciones.....	37
TABLA N° 8	Estimación de Costos.....	36
TABLA N° 9	Evaluación de la Eficiencia.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1	Comportamiento de Ondas.....	15
FIGURA N° 2	Acondicionamiento de Locales.....	16
FIGURA N° 3	Galpón de Mantenimiento, vista panorámica.....	21
FIGURA N° 4	Mapa de Distribución.....	23
FIGURA N° 5	Medidas de Control.....	31
FIGURA N° 6	Medidas de Control.....	31
FIGURA N° 7	Medidas de Control.....	32
FIGURA N° 8	Exposición Inicial.....	34
FIGURA N° 9	Exposición luego de las medidas de control.....	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Evaluación Cuantitativa

Evaluación Cualitativa

Sistema de Gestión por Exposición Ocupacional a Ruido – Pullman Cargo

CAPITULO 1: RESUMEN

La presente investigación evalúa la eficiencia de las medidas de control del proceso de implementación de Protocolo de Exposición Ocupacional a ruido, desde ahora PREXOR, el cual se implementara en una empresa de Transporte de Carga, específicamente en su taller de mantención mecánica.

Se describirá el desarrollo del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, para lo cual también se hará necesario conocer los daños que genera en los trabajadores desde un nivel fisiológico del oído, esto demostrara la importancia de tomar medidas de control necesarias para poder controlar este agente que afecta la salud de los trabajadores, de la misma manera se realizara un recorrido por algunas teorías acústicas las que permitirán determinar las formas de atenuar la exposición desde el punto de vista de la Ingeniería Acústica, quienes muestran una gran preocupación sobre el ruido y por tanto para efectos de la presente investigación serán muy importantes, pues facilitaran la comprensión de algunos comportamientos del ruido en ciertos recintos y según las características constructivas del recinto.

Posterior a eso y como parte del desarrollo del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, se revisaran los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas por el organismo administrador del seguro de la Ley 16.744 del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, resultados que nos entregaran ciertas medidas de control aplicables a los puestos de trabajo que se encuentran con niveles de exposición fuera de lo permitido por el Protocolo y la legislación vigente, estas medidas de control serán evaluadas desde el punto de vista de los costos que generaron y de los resultados de atenuación obtenidos, entregando como conclusión una evaluación de costo beneficio de la situación de implementar el Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, que por cierto su aplicación es de carácter legal para las empresas.

1.1. Abstract

The present investigation evaluates the efficiency of the measures of control of the process of implementation of Protocol of Occupational Exposure to noise, from now on PREXOR, which will be implemented in a Freight Transport company, specifically in its mechanical maintenance workshop.

It will be described the development of the Protocol of Occupational Exposure to Noise, for which it will also be necessary to know the damage that generates in the workers from a physiological level of the ear, this will demonstrate the importance of taking control measures necessary to be able to control this agent that affects the health of the workers, in the same way a tour of some acoustic theories will be carried out, which will allow to determine the ways to attenuate the exhibition from the point of view of the Acoustic Engineering, who show a great concern about the noise and therefore for the purposes of the present investigation will be very important, since they facilitate the understanding of some behaviors of the noise in certain enclosures and according to the constructive characteristics of the enclosure.

Subsequent to this and as part of the development of the Occupational Exposure to Noise Protocol, the results obtained from the evaluations carried out by the insurance administrator of Law 16,744 of the Social Security for Work Accidents and Occupational Diseases will be reviewed, certain control measures applicable to jobs that are subject to levels of exposure that are not allowed by the Protocol and current legislation, these control measures will be evaluated from the point of view of the costs that they generated and the results of Attenuation obtained, delivering as a conclusion a cost-benefit assessment of the situation of implementing the Occupational Exposure to Noise Protocol, which by the way, its application is legal for companies.

CAPITULO 2: INTRODUCCIÓN

Es importante en la actualidad hablar del ruido como un agente que afecta no solo a la población trabajadora, si no que impacta también en la población cercana a aquellos que ya presentan una pérdida auditiva, es decir, un trabajador que presenta daño auditivo al llegar a su hogar tiende a necesitar mayores frecuencias energéticas de ruido para poder percibir lo que sucede en su entorno y por tanto contamina el ambiente de quienes lo rodean, esto a causa de actividades tan comunes como el aumento de volumen en la televisión, también tienden a utilizar un tono de voz más elevado del normal, escuchan música con mayor volumen y por consecuencia termina afectando a quienes los rodean.

Dentro de las enfermedades profesionales, la hipoacusia por exposición ocupacional a ruido, desde hace mucho tiempo prevalece en países industrializado. El número de personas afectadas en el mundo se estima que ha aumentado de 120 millones en el año 1995 a 250 millones en el año 2004, esto por medio de un estudio realizado por el Ministerio de la Protección Social de Colombia, en conjunto con La Pontificia Universidad de Javeriana, del mismo país^(ref.1).

Según datos de la Sociedad Chilena de Otorrinolaringología presentados el año 2004, publicados por EMOL y entregados al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, la pérdida auditiva por exposición ocupacional a ruido una de las primeras causas de discapacidad producida por una enfermedad profesional. Alrededor del 30% de la población trabajadora está expuesta a niveles de ruido que provocan daño auditivo irreparable.

Un estudio realizado por la Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, en función de todos los dictámenes de casos de enfermedades profesionales, emitidos por la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez, desde ahora “La COMPIN”, entre los años 2005 y 2009 se registraron los siguientes casos de hipoacusia sensorio neural por ruido inducido:

**TABLA N° 1
EVALUACIONES COMPIN**

INCAPACIDAD PERMANENTES OTORGADAS POR HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL EN R.M.						
	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Total Indemnizaciones	170	70	57	35	76	408
Total Pensiones	17	10	104	10	17	64
Total dictámenes	187	80	67	45	93	472
% relacionado con el periodo de estudio	39,6 %	16,9 %	14,2 %	9,5 %	19,7 %	100 %

(Fuente: “Estudio de los Dictámenes por Enfermedad Profesional emitidos por la COMPIN R.M. 2005 – 2009. SEREMI SALUD R.M. 2010.)

En los momentos en que se realizaron estas evaluaciones, las autoridades consideraron que esos números eran preocupantes, pero lo que no se preveía era que con la llegada del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, los números de enfermos profesionales por Hipoacusia Laboral aumentarían paulatinamente durante los primeros años de implementación, esto permite entender que hasta antes de la llegada del Protocolo no se podía evidenciar el verdadero daño auditivo.

Con el objetivo de contribuir en la disminución de enfermos profesionales por hipoacusia neurosensorial, Chile ha replicado y adaptado a la realidad nacional las disciplinas y herramientas adoptadas por países más industrializados en relación a la problemática que genera la exposición ocupacional a ruido, bajo el mismo espíritu y contexto la Subsecretaría de Salud Pública a través del Departamento de Salud Ocupacional y en

atribución a lo dispuesto en el artículo 21 del Decreto Supremo N° 109 y el Decreto Supremo N° 101, ambos del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, estableció como línea base de trabajo la elaboración y aplicación de un protocolo que establezca los requerimientos mínimos para la implementación de programas de vigilancia ambiental y de la salud de los trabajadores con exposición ocupacional a ruido, fue así como surge el “Protocolo de Exposición Ocupacional Ruido”, también llamado PREXOR.

Este protocolo establece una serie de etapas de identificación y medición de los niveles de presión sonora, identificación que entrega medidas de control, que la empresa deberá implementar o utilizar como referencia para aplicar medidas de control equivalentes a la eficiencia requerida para disminuir la exposición.

El presente trabajo propone evaluar la eficiencia de las medidas de control que se generaron del desarrollo de PREXOR en un taller de mantenimiento mecánica de una empresa de Transporte, que mantiene una flota activa de 382 camiones y otra flota inactiva de 149 camiones que esperan ser reparados en el corto plazo, por lo tanto se debe considerar que no es factible detener el funcionamiento del taller para poder implementar las mejoras que se requieran para disminuir la exposición a ruido en los trabajadores.

CAPITULO 3: OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo General

Evaluar la eficiencia de las medidas de control aplicadas según criterios del “Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido”, en un taller de reparación de vehículos.

3.2. Objetivo Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual.
- Describir actividades, herramientas y equipos críticos en talleres de reparación mecánica.
- Analizar la propuesta técnica de las medidas de control y evaluar su eficiencia.
- Realizar un estudio costo beneficio de la implementación.

CAPITULO 4: DEFINICIONES

A continuación se describirán los términos y definiciones que son necesarios para la interpretación y análisis de ciertos aspectos y contenidos relacionados con el desarrollo de la investigación y el presente trabajo.

Criterio de Acción: Valor que si es excedido, dará lugar a la implementación inmediata de medidas de control técnicas y/o administrativas, destinadas a disminuir la exposición ocupacional a ruido del trabajador, junto con el ingreso del trabajador al programa de vigilancia de la salud auditiva.

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

Dosis de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos de Dosis de Ruido.

Exposición ocupacional a ruido: Exposición a ruido de los trabajadores en sus lugares de trabajo, producto del desarrollo de sus actividades laborales.

Hipoacusia sensorineural laboral (HSNL): Es la hipoacusia sensorineural producida por la exposición ocupacional prolongada a niveles de ruido que generan un trauma acústico crónico con compromiso predominantemente sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se ha encontrado a nivel de células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo, alteraciones en mucha menor proporción .

Hipoacusia: Es la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad. Para la población adulta y en particular expuesta ruido, se define disminución de la capacidad auditiva desde los 25 dBHL (NIOSH, 1998).

Nivel de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Ponderado A (NPSeq) y el Nivel de Presión Sonora Peak (NPSpeak).

Pérdida Auditiva: Cambio de umbral auditivo correspondiente al descenso de este umbral en el rango de frecuencias estudiadas.

Trauma acústico agudo ocupacional: Es la disminución auditiva producida por la exposición a un ruido único o de impacto de alta intensidad (Mayor a 120 dB)

Umbral de audición: Nivel de presión sonora o nivel de fuerza vibratoria más bajo para el cual, bajo condiciones especificadas, una persona entrega un porcentaje predeterminado de respuestas de detección correctas de pruebas repetidas.

Vigilancia Ambiental de la exposición ocupacional a ruido: Programa preventivo orientado a preservar la salud auditiva del trabajador expuesto ocupacionalmente a ruido, mediante la realización de evaluaciones ambientales periódicas y el establecimiento de medidas de control.

Vigilancia de la Salud Auditiva: Programa preventivo orientado a detectar en forma precoz la pérdida de la capacidad auditiva, mediante la realización de controles médicos y

audiométricos periódicos a los trabajadores con exposición ocupacional a ruido a niveles iguales o superiores al Criterio de Acción establecido.

CAPITULO 5: MARCO TEÓRICO

5.1. El Oído

La tarea principal del oído es detectar, transmitir y convertir los sonidos en impulsos eléctricos perceptibles para el cerebro, el proceso es llamado transducción y es el proceso mediante el cual las células convierten la señal o estímulo exterior, en otra señal, respuesta o traducción. Además el oído es el encargado de mantener el sentido del equilibrio.

Las ondas sonoras viajan a través del ambiente por distintos medios, es captado por el oído externo a través del ducto auditivo haciendo que vibre el tímpano, moviendo 3 huesecillos que son el martillo, yunque y estribo del oído medio. Dichas vibraciones pasan a través del fluido de la cóclea del oído interno estimulando miles de células ciliadas. Como resultado de esto el cerebro percibe lo que denominamos sonido.

La mencionadas celular ciliadas son las principales afectadas con la exposición ocupacional a ruido, en la actualidad no existen métodos científicos, médicos y tecnológicos capaces de regenerar estas células, desde ahí nace la importancia de proteger la salud auditiva de la población, principalmente de la población trabajadora, quienes por el funcionamiento de las distintas industrias se encuentran fuertemente expuestos a ruido

5.2. Efectos del ruido en la salud

El ruido no solamente daña las células ciliadas generando una pérdida auditiva, se ha demostrado a través de estudios médicos que la exposición a ruido genera alteraciones del sueño, trastornos de atención, problemas para conciliar el equilibrio, aumento de la tensión muscular y aumento en la presión arterial, alteraciones en el proceso digestivo cambio de pulso en el encefalograma y también daña la capacidad de memoria de quien se ve expuesto.

Los daños acústicos son permanentes y lamentablemente el cuerpo no genera reacciones de dolor que permitan identificar que la persona está perdiendo su capacidad auditiva, el ruido propiamente tal, entendiéndose que este es un sonido no deseado, se encuentra presente en mayor medida dentro de los distintos puestos de trabajo, es por eso que la población trabajadora es la principal expuesta.

5.3. Hipoacusia laboral

Para efectos del presente trabajo y en virtud de lo establecido en la Ley 16744, Sobre Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales que define que *“una enfermedad profesional es la causada de manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte^(ref2)”*, por tanto, la hipoacusia laboral es aquella que se puede demostrar que es generada única y exclusivamente por el trabajo.

La hipoacusia puede presentarse de manera unilateral, que es cuando el daño se presenta en un oído, o de forma bilateral, que es cuando ambos oídos se encuentran afectados.

Además presenta en diferentes grados o niveles de pérdida auditiva según los umbrales perdidos por exposición a ruido:

- Hipoacusia leve: (umbrales entre los 20 y 40 dB): La persona que la padece puede mantener una conversación frente a frente con una persona o un grupo pequeño en un ambiente tranquilo aunque presenta dificultades para escuchar en reuniones, en ambientes ruidosos y a distancia.
- Hipoacusia moderada: (umbrales entre 40 y 70 dB) Existen dificultades de audición frente a frente aunque el ambiente sea tranquilo.
- Hipoacusia severa: (umbrales entre 70 y 90 dB) No percibe la voz, salvo que ésta sea fuerte.
- Hipoacusia profunda: (umbrales que superan los 90 dB) No percibe la voz aunque sea fuerte.
- Anacusia o cofosis: Pérdida total de la audición.

5.3.1. Hipoacusia Conductiva

La Hipoacusia conductiva puede deberse a obstrucciones del canal auditivo causadas por algún objeto, cuerpo extraño o tapón de cerumen, o bien por lesión o destrucción del tímpano, o por el endurecimiento o pérdida de funcionalidad de los huesecillos, o por supuración del oído medio a causa de alguna infección otorrinolaringológica como la otitis media. Este tipo de enfermedad es reversible de acuerdo al grado de avance de la enfermedad.

5.3.2. Hipoacusia Neurosensorial

Esta enfermedad puede deberse a la alteración que está en el oído interno y/o en la vía auditiva central. Se llama también Hipoacusia de percepción. Existe una alteración en las células sensoriales o en las vías nerviosas que conducen el estímulo hacia el sistema nervioso central.

Se dice que quien padece de ambas formas de Hipoacusia, padece una Hipoacusia Mixta. Para la determinación de hipoacusia laboral es necesario contar con un estudio metodológico que determine que el trabajador a causa de su actividad laboral se debe someter a altas frecuencias sonoras, las cuales se encuentran reguladas bajo el Decreto Supremo 594, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

5.4. Exposición ocupacional a ruido

Para poder determinar el nivel de exposición a ruido a la cual se ve sometido un trabajador es importante considerar múltiples factores, tales como los equipos y maquinarias con los que interactúa, cuáles son sus ciclos de trabajo, número de actividades que realiza, el tiempo que destina a cada una, las condiciones constructivas de la instalación, insumos utilizados, entre otros factores que deben ser considerados para la evaluación de la exposición en un puesto de trabajo determinado.

En la exposición laboral se distinguen tres tipos de ruido, los que se detallan a continuación:

Ruido Estable: es aquel que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferior o igual a 5 dB (A) lento, durante un periodo de observación de 1 minuto.

Ruido Fluctuante: es aquel que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora instantáneo superiores de 5 dB (A) lento, durante un periodo de observación de 1 minuto.

Ruido Impulsivo: es aquel que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo ^(ref 3)

5.5. Empresa Pullman Cargo

La empresa Pullman Cargo S.A. se dedica al transporte y envío de encomiendas, paquetes, carga mayor, sustancias peligrosas, carga sobre dimensionada a lo largo de todo el territorio nacional, con 115 agencias y centros de distribución a nivel nacional, Pullman Cargo externaliza sus tareas y es responsable de toda la cadena productiva, la que también comprende labores de distribución, logística, aseo y saneamiento, elaboración y expendio de alimentos, a su vez también se encarga de la mantención de sus vehículos, tracto camiones, camas bajas, camiones sider y vehículos menores como camionetas.

En la actualidad cuenta con 382 camiones activos y otros 149 en proceso de reparación, por lo tanto la demanda de trabajo que existe en el taller de mantención es constante, la interacción de equipos y herramientas están presente durante toda la jornada laboral, tal como se mencionó anteriormente esta actividad es crítica desde el punto de vista de la generación de ruido y la exposición en los trabajadores.

Para la realización de las mantenciones y reparaciones, la empresa dispone de un galpón en donde se desarrollan los distintos procesos de mantención. Ya en el año 2016 y luego de cambios organizacionales la empresa decide dar curso al Protocolo Sobre Exposición Ocupacional a Ruido, bajo apercibimiento legal. Teorías acústicas

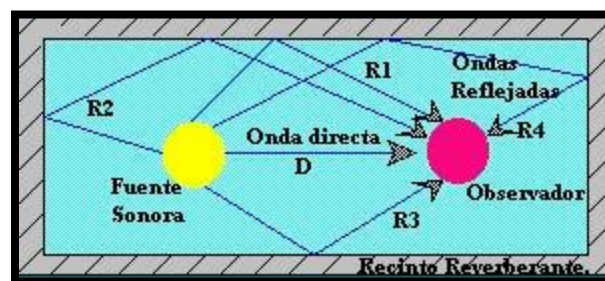
Para poder entender ciertos comportamientos del ruido bajo distintos escenarios es importante conocer ciertas teorías acústicas, que describen los movimientos de onda dentro de un recinto de acuerdo a las características constructivas del lugar en donde se emite energía acústica.

Cuando una fuente sonora emite esta energía acústica denominada como ruido, es propagada en forma de ondas, al chocar con algún obstáculo estas ondas es reflejada cambiando su dirección y trayectoria, una teoría acústica dice que *“Si la superficie*

reflectante fuese completamente impermeable al aire y perfectamente rígida no habría pérdida de energía en cada reflexión, Sin embargo, en la realidad no existe un reflector perfecto^(ref.4), bajo este criterio sería fácil determinar que cualquier pantalla acústica es efectiva desde el punto de vista de esa aseveración de la teórica acústica, sin perjuicio de lo anterior el sonido o ruido, (entendiendo el ruido como sonido no deseado), también puede perder más energía dependiendo de las propiedades del obstáculo al cual se enfrente, es decir, existen formas, métodos y elementos capaces de absorber esta energía, disminuyendo considerablemente la energía, lo que entiendo por consecuencia una menor dosis de exposición para el receptor, en este caso el trabajador.

La siguiente grafica representa las distintas formas de exposición que puede generar una misma fuente de ruido, la que por consecuencia bajo condiciones desfavorables puede generar una mayor exposición de la que realmente emite la fuente:

**FIGURA N° 1
COMPORTAMIENTO DE ONDAS**



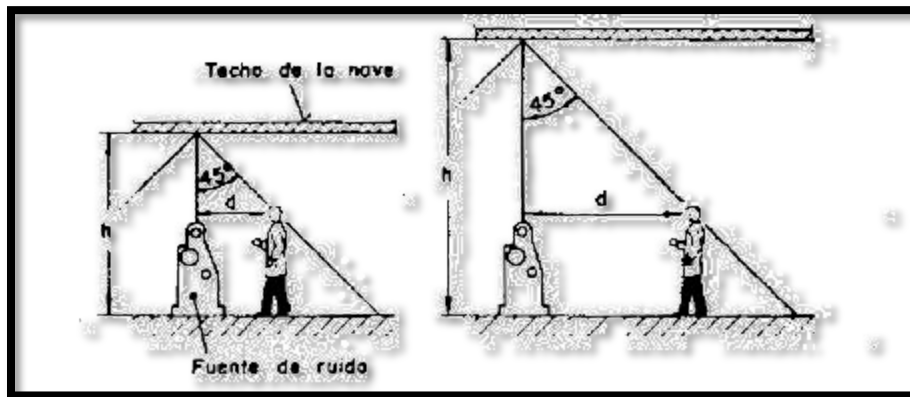
(Fuente: Aplicación Informática Orientada a la Formación y Evaluación de Riesgos Derivados de la Exposición a Ruido en Ambientes Industriales, Universidad de Córdoba, 2001.)

Entonces, con la finalidad de poder disminuir la emisión de ruido en cualquier recinto, es importante considerar materiales absorbentes en la construcción. Son materiales absorbentes aquellos capaces de reducir el nivel de energía sonora de las reflexiones que

existen en el entorno, cuando esta onda se encuentra enfrentada a este obstáculo absorbente parte de la energía es absorbida y otra parte es reflejada dando una nueva dirección tal como lo muestra la Figura N° 1, la proporción de la energía absorbida versus la energía reflejada dependerá de las características técnicas y constructivas del obstáculo o material absorbente.

Como norma práctica, se puede decir que domina el ruido directo dentro de un cono teórico con el centro en la base de la máquina, el vértice en el techo y el radio de la base igual a la altura, lo cual indica que el acondicionamiento de techos y paredes pueden ser más eficaces en recintos con los techos bajos que con altos como se puede apreciar en la siguiente figura:

FIGURA N°2
ACONDICIONAMIENTO EN LOCALES



(Fuente: Aplicación Informática Orientada a la Formación y Evaluación de Riesgos Derivados de la Exposición a Ruido en Ambientes Industriales, Universidad de Córdoba, 2001.)

CAPITULO 6: MARCO NORMATIVO

A fin de garantizar una correcta ejecución del Protocolo, es importante conocer los aspectos legales más importantes y de qué manera esto impacta en la organización y en el curso de la presente investigación:

CUERPO NORMATIVO	DESCRIPCIÓN
Constitución Política del Estado <i>Artículo 19, inciso 9.</i>	El Estado deberá generar acciones de promoción, protección y recuperación de la salud y de la rehabilitación del individuo, bajo este criterio y a través del MINSAL se elabora el “Protocolo Sobre Normas mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Pérdida Auditiva por Exposición a Ruido en los Lugares de Trabajo”.
Código Sanitario <i>Título Tercero, artículo 67 y 68</i>	A través de este cuerpo legal, las empresas están obligadas a velar porque se eliminen o controlen los factores, elementos o agentes que afecten a la salud, bajo este criterio la empresa deberá tomar todas las medidas necesarias para disminuir la exposición a ruido en los puestos de trabajo hasta hacerla tolerables a criterio de la normativa legal vigente.
Ley 16.744 – Seguro Social Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedad Profesional <i>Título Séptimo, artículo 65, 68 y 71.</i>	Otorga al Servicio Nacional de Salud la responsabilidad de fiscalizar a las empresas en el cumplimiento de la normativa legal vigente y en el desarrollo del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido. Las empresas deberán implantar todas las medidas

	<p>de higiene y seguridad en el trabajo para garantizar la salud física y psicológica de los trabajadores, en este caso deberá implementar las medidas de control que se generen de las evaluaciones.</p>
	<p>Las empresas deberán entregar de forma gratuita los elementos de protección necesarios para proteger a los trabajadores, estos deben ser certificados.</p>
	<p>La empresa deberá proveer de los permisos necesarios para que los trabajadores puedan asistir a los controles médicos correspondiente.</p>
Ley 19.628 – Sobre la Protección de la vida Privada o Protección de los Datos de Carácter Personal.	<p>En este aspecto, las mutualidades deberán entregar los resultados obtenidos de la vigilancia médica, directamente a los trabajadores sin remitir copia a la empresa, a fin de garantizar los datos de la personal sobre su nivel de incapacidad por pérdida auditiva.</p>
Decreto Supremo 594 – Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo <i>Artículos 3, 37, 117 y del 70 al 80.</i>	<p>Obliga a la empresa a mantener condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores, deberá tomar las medidas de control necesarias para disminuir la exposición a ruido en el puesto de trabajo, para trabajadores dependientes y de terceros.</p> <p>Deberán suprimir cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores, disminuir el ruido desde la fuente considerando la jerarquización de las medidas de control.</p>

	<p>Regula las Dosis de Exposición máximas permitidas para una jornada de trabajo de 8 horas continuas y los Niveles de Presión Sonora (NPS)</p>
	<p>Establece al Instituto de Salud Pública de Chile como Laboratorio Nacional y de referencia en las materias de procedimientos de muestreo, técnicas de medición y métodos de análisis.</p>
<p>Decreto Supremo 101 – Reglamento para la Aplicación de la Ley 16.744</p> <p><i>Artículo 72</i></p>	<p>Establece procedimientos para las Enfermedades Profesionales y obliga a los organismos administradores del seguro a incluir a aquellos trabajadores que se encuentren expuestos a ruido a un programa de vigilancia médica.</p>
<p>Decreto Supremo 109 – Reglamento para la calificación y Evaluación de los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. (modificado por el D.S. 73/05)</p> <p><i>Artículo 21</i></p>	<p>Facilita y uniforma las actuaciones y medidas preventivas, e imparte normas mínimas de diagnóstico a cumplir por los organismos administradores para determinar si la pérdida auditiva es producida únicamente por el trabajo y en qué grado se encuentra la pérdida auditiva, la que será informada al trabajador.</p> <p>Los trabajadores que presenten niveles de incapacidad deberán ser trasladados a otra faena o deberá realizar funciones que lo aparten de la exposición ocupacional a ruido.</p>
<p>Decreto Supremo 40 – Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales</p>	<p>Obliga a las mutualidades a imponer el cumplimiento de las disposiciones legales, asesorando a las empresas en el desarrollo del Protocolo, además</p>

<i>Artículos 2, 3, 21 y 22</i>	deberá realizar las evaluaciones cuantitativas y cualitativas, generando recomendaciones para la empresa.
	El empleador deberá informar oportuna y convenientemente a los trabajadores sobre los riesgos existentes en talleres de mantención, debido a la exposición a ruido en el puesto de trabajo, además de enseñarle el correcto uso de los elementos de protección.
	Estipula la conformación del Departamento de Prevención de Riesgos y entrega directrices para el Experto, quien deberá colaborar en el proceso de desarrollo del Protocolo.
Decreto Supremo 54 – Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad	Los comités paritarios deberán participar activamente de los demás de Seguridad y Salud Ocupacional, bajo este contexto deberán contemplar capacitaciones respecto de la pérdida auditiva y generar actividades relacionadas con el ruido.
Norma Decreto 1052 EXENTO	Aprueba la Norma Técnica N° 156 Denominada “Protocolo sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Pérdida Auditiva por Ruido en los Lugares de Trabajo”

(Fuente: Elaboración Propia. Claudio Flores. 2016)

CAPITULO 7: MARCO METODOLÓGICO

7.1. Descripción del Entorno

A continuación se describe al área de mantención, el cual será evaluado bajo los criterios del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido y posteriormente intervenido a fin de poder implementar las medidas de control generadas por el Organismo Administrador del Seguro de la Ley 16.744, para efectos del presente trabajo será la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS).

El sector donde se realizan las reparaciones mecánicas de la empresa, se encuentra emplazada bajo un galpón de estructura metálica tapado con planchas de zinc de acero galvanizado. La instalación no ha sido modificada desde el año 2001, en donde se recibe la Resolución de Calificación Ambiental Favorable, que en ese entonces otorgo la COREMA.

El galpón tiene una altura de 7.5 metros en la zona más baja y 8.75 metros en la zona más alta, además tiene una extensión de 85 metros de largo y 20 metros de ancho, tal como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA N° 3
GALPÓN DE MANTENCIÓN, VISTA PANORÁMICA



(Fuente: Elaboración Propia, Claudio Flores R. 2016)

Dentro de las actividades desarrolladas al interior del Galpón es posible apreciar las siguientes, todas con alto potencial de emisión de ruido.

TALLER DE PINTURA: Aquí se realiza el pintado y pulido de las piezas o estructuras de los camiones, como fuentes de emisión de ruido tenemos el compresor y una lijadora manual.

ZONA DE VULCANIZACIÓN: En esta zona se realiza el cambio de neumáticos, cambios de pastillas de freno, cambio de balatas y rectificación de discos de freno. Aquí predomina el uso de la pistola neumática, la que trabaja con un compresor.

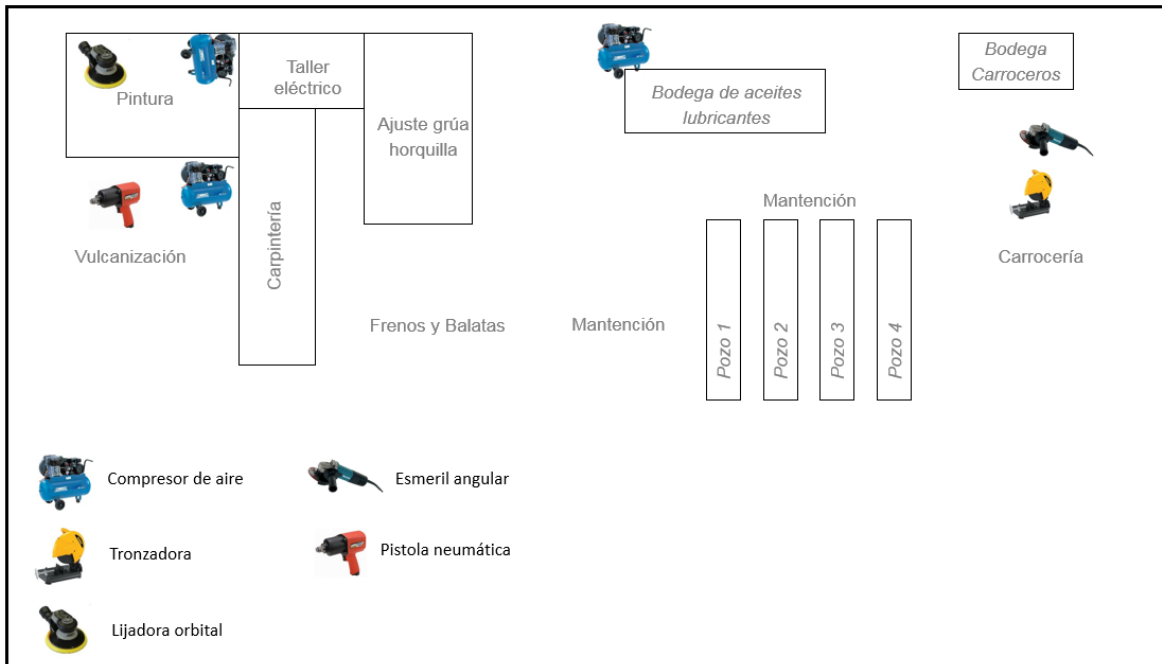
ZONA DE CARPINTERÍA: Es en esta zona en donde se refuerza la carga, se reparan los pallet de la carga y todo lo que deba ser trabajado en madera, predomina el uso de equipos móviles de uso manual como el taladra, lijadora y acepilladora.

SECTOR DE POZOS: Aquí se realiza la mantención general de los móviles, todo lo que involucre el trabajo directo con hidrocarburos se debe realizar en este sector, ya que cuenta con los medios para la disposición de residuos peligrosos generados, no se utilizan equipos que emitan ruido, pero esta zona se encuentra emplazada en un sector desfavorable puesto que recibe la emisión del resto de las áreas de trabajo.

TALLER DE CARROCERÍA: El taller de carrocería es el más complejo de todos, puesto que predomina el uso de máquinas y equipos que tienen directa relación con estructuras metálicas y de golpe, en esta área se realizan las reparaciones de estructura de los camiones, trabajos de soldadura, golpe y corte de piezas metálicas, las actividades desarrolladas son muy similares a una industria metal mecánica.

A fin de orientar al lector en la interpretación y para entender la distribución de los puestos de trabajo, se presenta la siguiente figura que muestra la distribución de las zonas de trabajo en el galpón antes mencionado.

FIGURA N° 4
MAPA DE DISTRIBUCIÓN



(Fuente: Sistema de Gestión por Exposición Ocupacional a Ruido, Pullman Cargo, 2016)

7.2. Desarrollo del Protocolo

Una vez que ya conocemos el entorno de trabajo a intervenir y posteriormente evaluar, es necesario caracterizar el sector, identificando los puestos de trabajo, tareas y actividades que se ejecutan, tipo y modelo de los equipos y maquinarias, tiempos de exposición, medidas de control o elementos de protección aplicados.

7.2.1. Identificación de los Procesos y Factores de Riesgo

Los factores de riesgo comprenden cualquier trabajo que incluya una exposición laboral a ruido y de acuerdo a las áreas identificadas, se evaluaron los puestos de trabajo en las principales fuentes generadoras de ruido que influyen en cada uno de éstos. Para la

identificación de las áreas críticas expuestas a ruido se utilizó la planilla “Estudio Previo Prexor”, elaborada por la Asociación Chilena de Seguridad.

**TABLA N° 2
CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO**

Área	Puesto de Trabajo	Tareas del Puesto de Trabajo	Tiempo dedicado a la tarea (Hrs)	Presencia de trabajo cíclico	Principales fuentes de ruido	Clasificación de la fuente	Peor condición de exposición a ruido	Protección Auditiva	Nº T x P	Te (Hrs)
Mantenición	Mecánico	Cambio de aceite	2	SI	Compresor	Principal		Tapón auditivo reutilizable Steelpro	6	4
		Revisión mecánica de vehículos	1		Sierra eléctrica circular	Principal				
		Cambio de filtros	1		Esmeril angular	Principal	X			
Carpintería	Carpintero	Armado de Pallet	3	NO	Sierra eléctrica circular	Principal		Sin protección auditiva	2	7
		Reparación interior de camiones	3		Cepilladura eléctrica	Principal				
		Reparación de muebles	1		Taladro	Secundaria				
Vulcanización	Vulcanizador	Cambio de neumáticos	2	SI	(2) Compresor	Principal	X	Sin protección auditiva	2	4
		Reparación de neumáticos	2		Pistola neumático	Principal	X			
Carrocería'	Maestro Carrocero	Reparación de estructura metálica	3	NO	Sierra eléctrica circular	Principal	X	Tapón auditivo reutilizable Steelpro	4	7
		Armado de estructuras metálicas	2		Martillo (golpes de estructura metálica)	Secundaria	X			
		Soldadura	2		Trosadora	Principal				
Pintura	Pintor	Lijado de carrocería	2	NO	(2) Compresor	Principal	X	Sin protección auditiva	1	6
		Pintado de Carrocería	2		Lijadora eléctrica	Secundaria				
		Pulido de Carrocerías	2							

(Fuente: Sistema de Gestión por Exposición Ocupacional a Ruido, Pullman Cargo, 2016)

7.2.2. Gestión Documental

Se procedió a la elaboración de los siguientes documentos, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido por PREXOR:

- Actualización de Matriz de identificación de peligros, incorporando el riesgo por exposición ocupacional a ruido.
- Modificación del Reglamento interno.
- Incorporación del ruido en el programa de capacitación del personal y del Comité Paritario.
- Charla de difusión del protocolo a los trabajadores, dejando firma de la capacitación y siendo remitida a la Autoridad Sanitaria.
- Se mejoraron las condiciones de la señalética de la instalación, con la finalidad de advertir de la presencia de alta emisión de ruido en el sector y además de la obligación de usar Elemento de Protección Auditiva.
- Elaborar el Sistema de Gestión por exposición ocupacional a ruido.
- Elaborar programa de protección auditiva y de clasificación de Elementos de Protección.

Una vez regulado los mencionado antecedentes la empresa comienza con el reconocimiento y gestión del riesgo por exposición ocupacional a ruido, además de involucrar a la gerencia de la organización en el desarrollo del Protocolo, lo que tendrá un impacto significativo en la toma de decisiones que se deriven de la evaluación cualitativa y cuantitativa por parte del Organismo Administrador del Seguro de la Ley 16744.

7.2.3. Evaluaciones

Para poder determinar los puestos susceptibles a ser evaluados, se realizó una evaluación inicial de diagnóstico en cada uno de los puestos de trabajo del sector de mantención,

registrando el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), en un punto de medición que represente la condición más desfavorable de exposición, dentro de una jornada de trabajo y así poder descartar inmediatamente aquellos puntos que no superen los 80 dB (A).

Para aquellos puestos que superan los 80 dB (A) se utilizó el indicador de “Dosis Diagnostico” de acuerdo a la siguiente ecuación, la cual se encuentra establecida en el Instructivo para la Aplicación del Decreto Supremo 594 y la Guía Preventiva para Trabajadores Expuestos, elaborado por el Instituto de Salud Pública de Chile.

$$\text{Dosis}_{\text{diag}} = \frac{TE}{TP}$$

Donde:

TE: Tiempo diario de exposición efectiva a ruido en horas

TP: Tiempo máximo de exposición en horas permitido para el NPSeq de 1 minuto medido; se calcula según la siguiente formula.

$$TP = \frac{8}{\left(NPSeq - \frac{85}{3}\right)^2}$$

Mediante este análisis se determinaran aquellos puestos de trabajo donde el diagnostico entrega una Dosis_{diag} mayor o igual a 0.5 y serán incorporados a un programa de higiene para su posterior evaluación cuantitativa. La evaluación cualitativa arrojo los siguientes resultados:

TABLA N° 3
EVALUACIÓN CUALITATIVA
(Sonómetro integrado promediador)

Area	Puesto trabajo	Actividad	N° T x P	Tiempo efectivo	NPSeq dB (A)	Dosis diag
Mantenición	Pintor	Pintura con compresor	1	4	84,5	0,4
Mantenición	Pintor	Lijadora de aire	1	4	90,6	1,8
Mantenición	Carpintero	Sierra eléctrica	1	2	94,7	2,4
Mantenición	Carpintero	Cepilladora eléctrica	1	2	97,6	4,6
Mantenición	Carrocero	Uso de fresadora	4	2	97,2	4,2
Mantenición	Carrocero	Esmeril angular	4	2	98,2	5,3
Mantenición	Ayudante Carrocero	Esmeril angular	1	6	88,8	1,8
Mantenición	Vulcanizador	Pistola neumática de impacto	1	4	90,2	1,1

(Fuente Informe Técnico N°143710, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

De los resultados obtenidos en la evaluación cualitativa presentada anteriormente, se debe comparar según los criterios de acción determinados por el Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, que son los siguientes:

- A. Dosis de Acción 0,5 o 50%: Este valor corresponde a la mitad de la dosis de ruido máxima permitida por la normativa legal vigente, específicamente el Decreto Supremo N°594.
- B. Nivel de Acción 82 dB(A): Este valor es equivalente a una Dosis de Ruido de 0,5 o 50%, para un tiempo efectivo de exposición diario de 8 horas.
- C. Cuando se determine que existe ruido impulsivo, el Nivel de Acción será de 135 dB(C) Peak.

Una vez obtenidos los resultados de las dosis de exposición ambiental de los trabajadores, se procede a realizar la evaluación cuantitativa, a fin de poder determinar los niveles de exposición efectivas de ruido en los trabajadores, esto se realiza a través de una medición con un dosímetro, el cual mide el ruido percibido por el trabajador durante 8 horas de trabajo, en esta evaluación el trabajador deberá estar toda una jornada laboral con el equipo de medición, el cual posteriormente se va a un laboratorio, quien entrega los resultados obtenidos, y que son los que se muestran a continuación:

TABLA N° 4
EVALUACIÓN CUANTITATIVA
(Dosímetros 01dB modelo Wed 007)

Área	Puesto de trabajo	Nombre trabajador	RUT	Tm (Hrs)	Tp (Hrs.)	NPSeq dB (A)	Dosis	Clasificación del riesgo
Mantenición	Mecánico	Jose Alvarado	7599909-7	6,4	36,8	78,4	0,2	Aceptable
Mantenición	Mecánico	Luis Cavieres	6078675-5	4,5	29,9	79,3	0,3	Aceptable
Mantenición	Ayudante mecánico	Ignacio Troncoso	19564770-4	6,2	9,4	84,3	0,9	Importante
Carpintería	Carpintero	Avelino	6409435-1	4,3	5,7	86,5	1,4	Importante

		Huilcapan						
Carrocería	Maestro carrocero	Jose Barriga	12966780-k	6,5	8,2	84,9	1	Importante
Carrocería	Maestro carrocero	Julio Anticoy	7756856-5	6,4	1,7	91,7	4,7	Importante
Carrocería	Soldador	Emiliano Cespedes	6961502-3	6,6	8,2	84,9	1	Importante
Pintura	Pintor	Rodolfo Lopez	7626645-k	6,5	8,2	84,9	0,5	Importante

(Fuente Informe Técnico N° 150459, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

Además de los resultados antes expuestos, el Informe Técnico entregado por el Organismo Administrador del Seguro de la Ley 16.744; también entrega una serie de recomendaciones sobre las medidas de control aplicables al taller de mantención a fin de ser implementadas y disminuir la exposición a ruido en los trabajadores, el Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido también establece que el empleador deberá implementar las medidas de control para aquellos trabajadores que se encuentren con clasificación de riesgo importante y crítico, bien se pueden implementar las medidas entregadas por el organismo administrador u otras equivalentes o de mayor efectividad que la empresa decida desarrollar, además el mencionado informe, el cual se encuentra adjuntado en los ANEXOS establece los plazos de ejecución para cada medida de control, según lo establecido en el Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, que son los siguientes:

TABLA N°5
CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Nivel de Riesgo	Condición de Exposición	Calificación del Riesgo	Acciones a seguir
1	Dosis < 0.5 Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Acción.	Aceptable	Mantener o mejorar las condiciones de exposición. Se debe chequear cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga.
2	0.5 ≤ Dosis < 10 Exposición Ocupacional igual o sobre la Dosis de Acción y bajo 10 veces la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Importante	Se establece un plazo de un año para implementar medidas de control. Los trabajadores deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica de Enfermedades Profesionales (PROVIMEP) de la ACHS.
3	Dosis ≥ 10 Exposición Ocupacional igual o sobre 10 veces la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Crítico	Se establece un plazo de seis meses para implementar medidas de control. Los trabajadores deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica de Enfermedades Profesionales (PROVIMEP) de la ACHS.

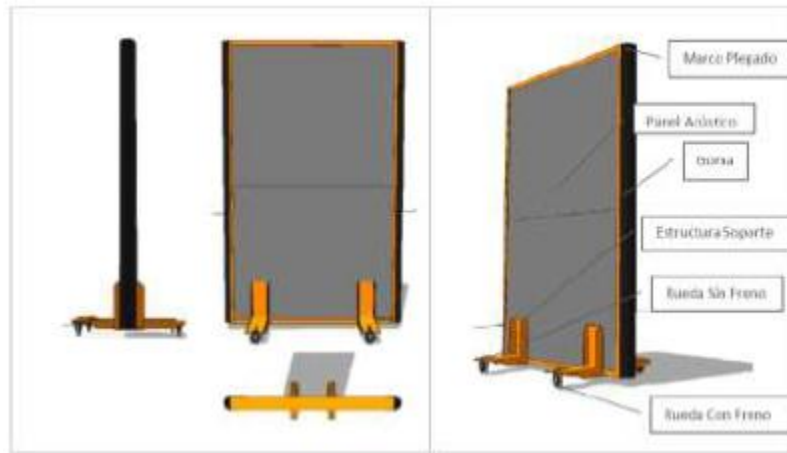
(Fuente Informe Técnico N° 150459, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

7.3. Análisis de las Medidas de Control

Los criterios de evaluación, establecen una clasificación para el riesgo por exposición a ruido, según las dosis de exposición determinadas en las evaluaciones y posteriormente nos entregara un plazo de cumplimiento para las medidas de control, y así dar prioridad a aquellos trabajadores que se encuentran expuestos a niveles críticos de ruido, a continuación se describirán las medidas de control entregadas por el organismo administrador a través del Informe Técnico N° 150459 de la Asociación Chilena de Seguridad, dispuesto en ANEXO 1.

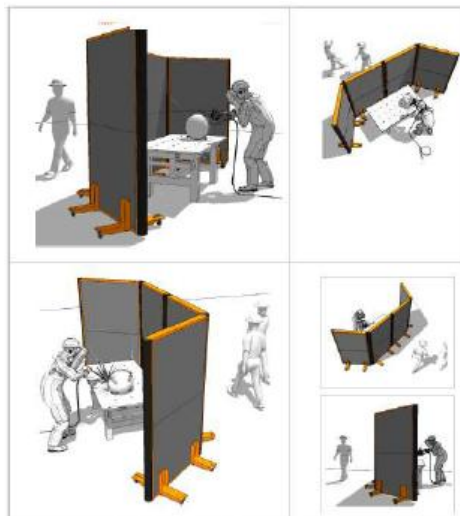
La primera opción obedece a la jerarquización del riesgo de tipo ingenieril y corresponde al encierro parcial o total de los recintos con riesgo importante, esto a través de barreras acústicas perimetrales, las cuales limitan la exposición a ruido de los trabajadores cercanos.

**FIGURA N° 5
MEDIDAS DE CONTROL**



(Fuente Informe Técnico N° 150459, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

**FIGURA N° 6
MEDIDAS DE CONTROL**



(Fuente Informe Técnico N° 150459, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

Como fue posible apreciar, esta medida permite minimizar el impacto hacia los trabajadores que circulan por las zonas de trabajo y se ven expuesto indirectamente a esta exposición, pero es importante recordar que quien opera el equipo y en este caso la

fuentes de ruido, también es un trabajador y esta medida quizá no se lo suficientemente efectiva para él, sino que por el contrario lo perjudicara aún más.

La segunda recomendación que entrega el organismo administrador es el encierro acústico de los compresores y otras fuentes fijas emisoras de ruido, a través de cabinas con unas láminas de PVC traslapada y además de ser posible la reubicación de este equipo, tal como lo muestra la figura:

FIGURA N° 7
MEDIDAS DE CONTROL



(Fuente Informe Técnico N° 150459, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

Esta medida permite disminuir el ruido desde la fuente de aquellos equipos fijos y también genera beneficios desde el punto de vista de generar un ordenamiento al interior del taller y brindar más seguridad al equipo, puesto que este también genera lesiones por contacto a equipos energizados, atrapamiento de extremidades entre otros.

El organismo administrador también entregó otro tipo de medidas como Administrativa y de Uso de Elementos de Protección Personal, los que no serán descritos ya que para efectos del presente trabajo no se considera evaluar la eficiencia de las medidas administrativas, ni las de Uso de Protección Personal.

7.4. Implementación de las Medidas de Control

Las medidas de control fueron implementadas en los plazos indicados en los criterios de acción señalados bajo apercibimiento legal, en cuanto a las características constructivas de los paneles y cabinas fueron los siguientes:

Paneles Acústicos: Los paneles acústicos fueron elaborados por el personal de mantención de la empresa, en este caso los mismos expuestos, consistían en láminas de aluminio distanciadas por 10 cm. rellenas con espuma, con un altura de 1,8 m y 1,5 m de ancho y con patas móviles para poder ser utilizados en el sector de carrocería, en las distintas actividades críticas en cuanto a la generación de ruido.

Cabinas Acústicas: Las cabinas tienen como finalidad reducir el ruido desde la fuente emisora, para efectos del presente trabajo las cabinas serán para los compresores de aire que son requeridos en las distintas actividades del taller de mantención, en algunos casos la empresa decidió enterrar 3 de los 4 compresores que habían por temas de espacio, el poder enterrar los compresores significaba un ahorro de material y una optimización de espacio para el sector de mantención.

7.4. Reevaluación

Ya habiendo cumplido con los plazos de aplicación de las medidas de control, proviene la reevaluación de los puestos de trabajo en donde se haya realizado las intervenciones de mejora de condiciones que disminuyen las exposiciones a ruido de los trabajadores del taller de mantención, estas reevaluaciones fueron realizadas por el organismo administrador del seguro en los mismos puntos de muestreo de las evaluaciones anteriores, los resultados de la reevaluación fueron los que se ven a continuación:

TABLA N° 6
REEVALUACIÓN CUALITATIVA

Area	Puesto trabajo	Actividad	N° T x P	Tiempo efectivo	NPSeq dB (A)	Dosis diag
Mantenición	Pintor	Pintura con compresor	1	4	84,4	0,4
Mantenición	Carpintero	Sierra eléctrica	1	2	84,5	0,4
Mantenición	Carpintero	Cepilladora eléctrica	1	2	85	1
Mantenición	Carrocero	Uso de fresadora	4	2	88,5	1,7
Mantenición	Carrocero	Esmeril angular	4	2	87,2	1,5
Mantenición	Ayudante Carrocero	Esmeril angular	1	6	85,8	1,8
Mantenición	Vulcanizador	Pistola neumática de impacto	1	4	84,3	0,4

(Fuente Informe Técnico N°143710, ACHS. 2016; VER ANEXOS)

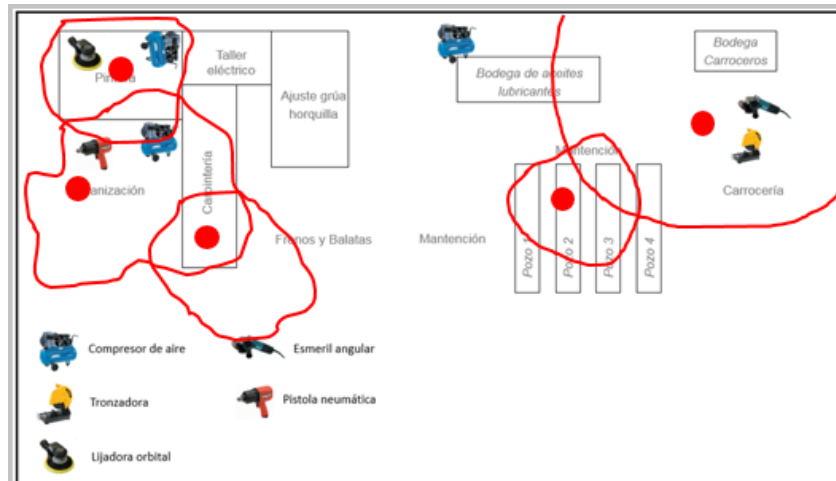
Estas nuevas mediciones permitieron evidenciar que si existe una disminución de los niveles de ruido en el ambiente, pero esto no libera de daño a los trabajadores que se encuentran realizando sus actividades cerca de las fuentes de emisión y no los libera por completo de una posible pérdida auditiva.

7.5. Evaluación de Resultados

De la reevaluación realizada por el Organismo Administrador, es posible apreciar que existe una disminución en la emisión de ruido en las Áreas, pero es importante destacar que aun existen niveles de exposición susceptible de generar una pérdida auditiva en los trabajadores del sector de mantención, a continuación se muestran las situaciones

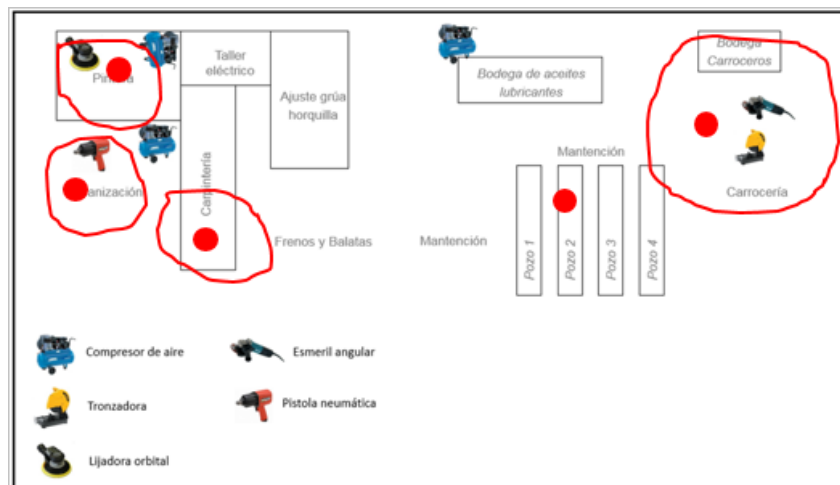
evaluadas previo a la ejecución de las medidas de control, Figura 8 y la situación posterior a la implementación de las medidas de control, Figura 9.

**FIGURA N° 8
EXPOSICIÓN INICIAL**



(Fuente: Sistema de Gestión por Exposición Ocupacional a Ruido, Pullman Cargo, 2016)

**FIGURA N° 9
EXPOSICIÓN LUEGO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL**



(Fuente: Sistema de Gestión por Exposición Ocupacional a Ruido, Pullman Cargo, 2016)

El diseño de las figuras es referencias y fue elaborado con la finalidad de poder visualizar los niveles de reducción de ruido desprendido de la aplicación de las medidas de control, de todas formas a continuación se evidenciaran los resultados obtenidos antes y después de la implementación de las medidas de control.

TABLA Nº 7
COMPARACION DE EVALUACIONES

ANTES (dB)	DESPUES (dB)
84,5	-
90,6	84,4
94,7	84,5
97,6	85
97,2	88,5
98,2	87,2
88,8	85,8
90,2	84,3

(Fuente: Elaboración propia. Datos de Informes Técnicos ACHS – 2016)

De lo anterior es importante destacar que aun existen niveles de presión sonora sobre el limites permisible establecido por el protocolo, por tanto se deben volver a aplicar medidas de control con la finalidad de disminuir esos niveles de presión sonora y dejarlos bajo el criterio de acción que establece PREXOR.

La configuración modelada en los criterios de la Norma ISO 1999 y PREXOR, permiten predecir una disminución de hasta 5 dB en la banda más crítica, lo que implica una disminución de 3dB promedio en la curva audiométrica, que corresponde al 50% de disminución de la energía acústica recibida en 30 años de exposición. Por tanto bajo esta

lógica de los modelamiento de la Norma ISO 1999 y PREXOR, las medidas aplicadas disminuyeron considerablemente la exposición de los trabajadores en el largo plazo, disminuyendo en algunas áreas como Carpintería y Mantenimiento hasta un 50% de la exposición recibida por los trabajadores.

7.6. Estimación de los costos

Con la finalidad de poder determinar desde el punto de vista de los costes económicos, aunque para Efectos de la presente investigación, durante el desarrollo y la implementación de las medidas de control, la empresa decidió utilizar algunos insumos que se generan como desechos de otros trabajos de carrocería, que corresponden principalmente a fierros y laminas metálicas, las cuales ayudaran en la elaboración de los paneles acústicos.

Es por eso que en la siguiente tabla se describirán los gastos asociados a la implementación de las medidas de control:

TABLA Nº 8
ESTIMACION DE LOS COSTOS

Detalle	Horas Hombres	Valor en Pesos chilenos (\$)
Marco metálico de panel acústico	45 horas x 3 trabajadores	\$ 32.000
Estructura de soporte + ruedas de desplazamiento		\$ 105.000
Panel de goma, absorbente acústico		\$ 47.000
Trabajos de excavación para compresores	32 horas x 4 trabajadores	\$ 180.000
TOTAL		\$ 364.000

(Fuente: Elaboración propia, Claudio Flores R; 2016 – Valores Aproximados)

Con la finalidad de contrastar el costo asociado a dicha implementación, es necesario verificar la factibilidad de las medidas de control en cuanto a la disminución de los niveles ruido y evidenciar los niveles de atenuación generados de los costos antes mencionados:

TABLA N° 9
EVALUACION DE LA EFICIENCIA

Área	Nº Trabajadores	1ª evaluación (dB)	2ª evaluación (dB)	Nivel de disminución
Pintura	1	90,6	84,4	6,2
Pintura		84,5	-	-
Carpintería	1	94,7	84,5	13,2
Carpintería		97,6	85	12,2
Carrocería	4	97,2	88,5	8,7
Carrocería		98,2	87,2	11
Ayudante	1	88,8	85,8	3
Vulcanización	1	90,2	84,3	5,9

(Fuente: Elaboración propia, Claudio Flores R; 2016)

CAPITULO 8: Conclusión

De lo anteriormente expuesto, es posible determinar que el tratamiento acústico en los lugares de trabajo beneficia directamente a los trabajadores, generando espacios de trabajo libre de ruido, lo que tal como se explicó reduce la probabilidad de que los trabajadores sufran pérdida auditiva ocupacional. Es importante mencionar que la aplicación de las medidas de control fueron implementadas en función de la jerarquización de las medidas de control, tal que como no se pudo eliminar ni sustituir las fuentes emisoras, se opta por realizar medidas de control de tipo ingenieril, combinada con las de tipo administrativo a fin de poder eliminar los delta de exposición que no fueron cubiertos por las medidas de control de tipo ingenieril, este tratamiento acústico

tubo un excelente resultado, expresado en la Tabla N° 8, además considerando los costos que significaron su implementación, si bien la empresa no lograra percibir esa inversión tangiblemente, es importante destacar que el hecho de disminuir los niveles de exposición altos, a niveles más bajos que permitan estar dentro del cumplimiento de la legislación vigente, lo que se evidencia en disminución de costos por conceptos de multas, y los más trascendental, esta disminución de exposición a ruido, viene directamente relacionado con la disminución de enfermos profesionales por hipoacusia neurosensorial de origen laboral , lo que impacta positivamente en la disminución de la cotización adicional diferenciada que cancela la empresa durante el periodo siguiente de la notificación de la enfermedad profesional.

Se concluye entonces, que la situación planteada en la presente investigación, acerca de incorporar tratamiento acústico en el recinto, es una alternativa efectiva en términos de reducción de ruido y de la exposición ocupacional a ruido de los trabajadores.

A partir de la comparativa entre el Análisis de Costos y atenuación ponderada obtenida es posible apreciar que son los costos son insignificantes si comparamos con el costos que significa un trabajador con licencia, indemnizado o pensionado por enfermedad profesional.

CAPITULO 9: Web gráficas y Referencias

A continuación se describirán los sitios web los cuales fueron utilizados a fin de comprender, redactar y mejorar la estructura del presente trabajo, además se utilizaron términos y referencias de los distintos sitios, libros, estudios y cuerpos legales relacionados con la presente investigación, y que serán mencionados a continuación:

- Guía Preventiva Para los Trabajadores Expuestos a Ruido (2012) – Instituto de Salud Pública de Chile – Recuperado: <http://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Documents/guia-preventiva-trabajadores-expuestos-ruido.pdf>
 - Definiciones relacionadas al comportamiento del Ruido (2015) – Portal Educativo – Recuperado: <http://www.portaleducativo.net/primero-medio/12/reflexion-del-sonido>
 - Fenómenos de Reflexión (2011) – Urbipedia, a través del artículo de Ecured– Recuperado: https://www.ecured.cu/Reflexi%C3%B3n_del_sonido
 - Las Ondas Sonoras (2009) – Trabajo Investigativo de 2° año de Bachiller de I.E.S. Teror. – Recuperado: <https://sites.google.com/site/lasondasyelsonido/efectos-sonoros/la-reflexion-y-la-refraccion>
 - Ondas y Sonidos (2015) – Comportamiento de ondas y sonidos Trabajo investigativo de Profesor en Línea – Recuperado: <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/SonidoOndas.htm>
 - Norma Española de Ruido (Referencia 2006) – Exposición de los Trabajadores a Ruido, Real Decreto 286 – Recuperado: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%ADa_t%C3%A9cnica_ruido.pdf
-

- Norma APA (2016) – Elaboración de un trabajo de Tesis – Recuperado: <http://normasapa.net/marco-metodologico-tesis/>
 - Aplicación Informática orientada a la Formación y Evaluación de Riesgos Derivados de la exposición a ruido en ambientes industriales (2001) – Universidad de Córdoba – Recuperado: [http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/\(9\)%20Control%20por%20absorcion/absorcion%20acustica.htm](http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/(9)%20Control%20por%20absorcion/absorcion%20acustica.htm)
 - R. Echazu, C. Cadena y L. Saravia (2005) – *Estudio de Materiales Reflectivos* – Universidad Nacional de Salta, Argentina.
 - Aldo Canales Montenegro (2014) – *Proyección de la Hipoacusia Neurosensorial Laboral, Relacionada con el Tratamiento de Absorción Acústica en una Industria Metal Mecánica en Chile* – Asociación Chilena de Seguridad.
-

ANEXO 1



ZONAL METROPOLITANA SUR
AGENCIA ALAMEDA MAIPUINFORME TÉCNICO N° 143710
EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A RUIDO
GP_\$GET_FORM_039**1. ANTECEDENTES**

Empresa : PULLMAN CARGO S.A
N° de Empresa Asociada : 2000561412
Dirección : Cerro Sombrero 1775
Comuna : Cerrillos
Gerente General : LUIS PEDRO FARIAS QUEVEDO
Fecha Visita : 23/09/2015
Efectuado Por : Mariene Vergara Crisóstomo
Contacto Empresa : Cristian Martínez / Jefe Sistemas Gestión
Fono/mail : (56) 9 81584352 / cmartinez@pullmancargo.cl
Objetivo : **Determinar los puestos de trabajo susceptibles de ser incluidos en el programa de Evaluaciones Cuantitativas de Exposición a Ruido, establecer sus prioridades y, en caso de ser factible, proponer medidas de control inmediatas.**

2. DESCRIPCIÓN**2.1 Empresa.**

La empresa Pullman Cargo, se dedica al transporte y envío de encomiendas, paquetes y carga mayor a todo el país, dentro de los principales servicios se incluyen el transporte de:

- Carga General, bultos hasta 20.000 kilogramos.
- Carga Expresa Aérea, bultos hasta 15 kilogramos.
- Correspondencia, sobres hasta 1,5 kilogramos.
- Valijas, hasta 10 kilogramos.

En las instalaciones de Cerro Sombrero comprende la distribución, logística, y la mantención de los vehículos –tractocamiones, camiones sider, para desarrollar el negocio se realizan los siguientes procesos:

- a) Proceso Pintura de camiones – Área Pintura
- b) Proceso Carpintería – Área Carpintería
- c) Proceso Carrocería – Área Carrocería

Los procesos señalados se desarrollan al interior de taller de mantención y reparación.

2.2 Puestos de Trabajo con Exposición a Ruido.

Nº Puesto	Puesto de Trabajo (Cargo)	Proceso	Área
1	Maestro Pintor	Uso lijadora neumática	Pintura
2	Carpintero	Uso de sierra eléctrica/uso cepilladora eléctrica	Carpintería
3	Maestro carrocer	Uso de máquina trozadora/uso de esmeril angular	Carrocería
4	Ayudante Carrocer	Mantenición carrocería	Carrocería

3. METODOLOGÍA¹

Para determinar los puestos de trabajo susceptibles de ser evaluados, se realizó una evaluación inicial de diagnóstico o screening en cada uno, registrando el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente, NPSeq, en un punto de medición que represente la condición más desfavorable de exposición del trabajador respecto a una o varias fuentes de ruido determinadas dentro de su jornada de trabajo, descartándose aquellos puntos donde no se supere los 80 dB(A), condición que se considerará permanente durante toda la jornada laboral.

Para los puestos de trabajo donde se supere los 80 dB(A), con el propósito de relacionar el Nivel de Presión Sonora continuo equivalente medido y el tiempo de exposición efectiva, se ha establecido el Indicador "Dosis de Diagnóstico" de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Dosis_{diag} = \frac{T_e}{T_p}$$

Donde:

T_e : Tiempo diario de exposición efectiva a ruido en horas.

T_p : Tiempo máximo de exposición en horas permitido para el NPSeq de 1 minuto medido; se calcula según la siguiente fórmula.

$$T_p = \frac{8}{2^{\left(\frac{NPSeq-85}{3}\right)}}$$

El o los puestos de trabajo en que el diagnóstico implica una $Dosis_{diag} \geq 0.5$, se incorporarán a un programa de higiene para su posterior evaluación cuantitativa.

¹ De acuerdo a lo establecido en el Instructivo para la Aplicación del Decreto Supremo Nº 594 y la Guía Preventiva para Trabajadores Expuestos, elaborados por el Instituto de Salud Pública de Chile.

Criterio de Acción.

Se categorizarán los puestos de trabajo en tres niveles según la siguiente tabla:

Prioridad	Definición	Acción
Alta	$Dosis_{dag} \geq 10$	Requiere evaluación cuantitativa en el corto plazo
Media	$0.5 \leq Dosis_{dag} < 10$	Requiere evaluación cuantitativa en el mediano plazo
Baja	$Dosis_{dag} < 0.5$	No requiere evaluación cuantitativa

Nota: Prioridad Baja corresponde a una condición de Exposición Aceptable y que deberá ser reevaluada en 3 años según lo estipulado en PREXOR.

Esta categorización para el agente ruido, tiene la finalidad de priorizar la evaluación cuantitativa de los trabajadores potencialmente expuestos.

4. INSTRUMENTACIÓN

Las mediciones se efectuaron con un sonómetro integrador promediador con su certificado de verificación de calibración vigente, adjunto en Anexo 1.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo 2, "Ficha de Terreno - Evaluación de Diagnóstico Ruido".

6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente evaluación, los puestos de trabajo identificados y calificados con una prioridad "Alta o Media" en la columna "Prioridad" de la ficha de diagnóstico del Anexo 2, se deberán incluir en el programa zonal de Evaluación Cuantitativa de Exposición a Ruido.

Los puestos de trabajo calificados con prioridad "Baja", según la metodología utilizada, presentan una condición de Exposición Aceptable la que deberá ser reevaluada en un periodo de 3 años según lo estipulado en PREXOR.

7. MEDIDAS DE CONTROL INMEDIATAS

Algunas medidas para controlar la presencia del agente de riesgo en el lugar de trabajo, se indican en la siguiente tabla:

Área de Trabajo	Medidas de Control Inmediatas
<p>Área Pintura / Carpintería / Carrocera</p>	<p>Informar a trabajadores expuestos, de los riesgos asociados al ruido, mencionando los niveles de ruido medidos en el área, además de los factores que pueden incrementar los efectos del ruido (sustancias ototóxicas, vibraciones, edad, embarazo, etc.). Capacitar a trabajadores respecto al daño que genera la exposición prolongada a fuentes con niveles de ruido sobre la norma. Incentivar para que el trabajador detecte, en forma precoz, posibles grados de pérdida auditiva. Registrar capacitación.</p>
	<p>Mantener actualizada nómina de personal expuesto a ruido, para el Programa de Vigilancia Médica.</p>
	<p>Hacer entrega de Protección Auditiva bajo Registro a cada trabajador expuesto.</p>
	<p>Uso obligatorio de protector auditivo en todos los trabajadores expuestos. Mencionar a través de capacitación la obligatoriedad del uso del EPA, en áreas donde se ha detectado los niveles de ruido más críticos, evidenciar a través de registro de capacitación, bajo firma del trabajador.</p>

8. VERIFICACIÓN Y CONTROL

La ACHS, a través del Experto en Prevención de Riesgos, procederá a verificar la implementación de las medidas de control señaladas en el presente Informe y acordadas con la empresa, en una fecha convenida, iniciando el proceso de Verificación y Control, dejando registro del grado de implementación y efectividad de los cambios implementados.

La Asociación Chilena de Seguridad, queda a disposición de sus asociados para continuar entregando el apoyo técnico y capacitación en Prevención de Riesgos, la que pueden coordinar a través del suscrito.



MARLENE VERGARA CRISOSTOMO
Experto en Prevención de Riesgos

C.C.:
Carpeta Empresa
Correlativo

ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN.

<p>3M Electronics Personal Safety Division</p>	<p>3M Calibration Services 1361 Corporate Center Drive Scottsbluff, NE 68906-9008 www.3m.com/calibration 800.567.4147 800.239.0776 302.567.4641 Fax</p>	<p>3M 15-001 Market Inside</p>
--	---	------------------------------------



Certificate of Calibration

Certificate Number: 14331010038-90000026

Model: SoundPro 910L-2-V1	Date Issued: 06/16/2014
S/N: 011400003	

On the day of manufacture and calibration, 3M certifies that the above listed product meets or exceeds the performance requirements of the following analytic standard(s):

ANSI S1.4 1000 (1/2006) - Specification for Sound Level Meters, Type 2
ANSI S1.43 1007 (R 2007) - Specification for Intelligibility - Averaging Sound Level Meters, Type II
IEC 61672-1 (2002) - Electroacoustics - Sound Level Meters - Part 1: Specifications / Class 2

Test Conditions: Temp: 18-33°C	Humidity: 20-80% RH	Barometric Pressure: 950-1050 mBar
Test Procedure: 5053.000		

Scope Notes:

027002	41667
SP10 Probing	001400003

Reference Standard(s):

Device	Ref Standard Cal Year	Uncertainty: Defined at 95% Confidence Level (k=2)
BBK Croumbie	105,2015	+/- 2.2% Accurate to 100dB
Fluke 45	202,2015	+/- 1.4% AC Voltage, +/- 0.1% DC Voltage

Calibrated By: 

In order to maintain best instrument performance over time, and in the event of a repair, recall or upgrade, we recommend the instrument be maintained annually. Any number of factory may cause the calibration to drift below the recommended maximum error range. Also see terms of the scope of services.


All equipment used in the test and calibration of this instrument is traceable to NIST, and specific only to the unit identified above. The most exact will be reproduced, except in its entirety, without the written approval of 3M.

000040 Rev C	Page 1 of 1
--------------	-------------

3M Business
Personal Safety Division

3M Detection Solutions
3060 Corporate Center Drive
Electronovis, WI 53064-8325
www.3m.com/detection
262.597.8427 306.545.0179
262.597.4337 Fax

3M 02240
Approval/Change



Declaration of Conformity

Certificate Number: 14291212318-H0060035

Product Line: Sound Level Meter Model: SoundPro 97 DL-9-111 S/N: B-800000

Directives Covered:

- EMC / Council Directive 2004/108/EC on Electromagnetic Compatibility
- Safety / Council Directive 2006/95/EC on Low Voltage Equipment Safety
- RoHS / Council Directive 2011/65/EC (June 8, 2011) on the restriction and use of certain hazardous substances
- WEEE / Council Directive 2002/96/EC Waste electrical and electronic equipment

The basis on which conformity is being declared:

EN 61326-1 (2006) (Standard) equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements, Group 1, Class B Equipment (emissions)

EN 61326-2 (2006) (Standard) equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements, Industrial Location Immunity

IEC 61010-1 (2014) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use Part 1: General requirements

IEC 60320-10 (2011) Sound system equipment – Part 10: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index – (T 0465) is included

CFR-17 (2018) Code of Federal Regulations Part 16: Chapter II - Radio Frequency Devices - Unlicensed Part 15.103

ANSI S1.4-1985 (R 2008) - Specification for Sound level Meters / Type 2

ANSI S1.43-1997 (R 2007) - Specification for Integrating-Averaging Sound Level Meters / Type 2

IEC 61010-2 (2011) Safety requirements - Sound level meters Part 1: Specifications / Class 1


ANSI S1.11-2004 (R 2008) Octave-Band and Fractional-Octave-Band Analog and Digital Filters / Type 1

IEC 61326-0001 Electromagnetic - Octave-Band and Fractional-Octave-Band Filters / Class 1

This instrument is considered WEEE (Category 9) measuring & control instruments, and therefore falls within the scope of the RoHS directive. 3M will start towards complying with the intent of the RoHS Directive in a timely manner, as conformity is not required until 22 July 2017 for Category 9 instruments. Note: This declaration applies to all related options and accessories supplied with the instrument.

At the end of its life cycle, this product, and any internal power cell, must be sent to a WEEE recycling center, and is marked accordingly.

The technical construction file required by this directive is maintained in Decorah, WI, USA.


Mike Pflanz - Technical Manager / Detection Solutions, 3M Company

Page 2 of 2

ANEXO Nº2.- FICHA DE TERRENO - EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO RUIDO.

Fecha:	Nombre Empresa:	PULLMAN CARGO S.A.		Dirección:	Cerro Sombrero 1775	NT EMP - SUC:		
23/09/2015	Contacto empresa (Nombre/cargo/e-mail):		Cristian Martinez		cmartinez@pullmantargo.cl			
Instrumento de medición (Marca, modelo, nº de serie):			Sónómetro - SMI SERIAL Nº BHM06965					
PROCESO - ÁREA	PUESTO DE TRABAJO (CARGO)	ACTIVIDAD	Nº T X P	T _e efectiva	Protector Auditivo Marca	PUNTO DE MEDICIÓN	NPSol (dB(A))	Dosim _{ave}
Mantenimiento	Maestro pintor	pintura con compres	1	4	Pellor 105	Área pintura	84,3	0,4
Mantenimiento	Maestro pintor	uso de lijadora neumática	1	4	Pellor 106	Área pintura	86,6	1,8
Mantenimiento	Carpintero	uso de sierra eléctrica	1	2	No	Área carpintería	84,7	2,4
Mantenimiento	Carpintero	uso de cepilladora eléctrica	1	2	No	Área carpintería	87,9	4,9
Mantenimiento	Maestro carrocer	uso máquina fresadora	4	2	Tapón	Área carrocería	87,2	4,2
Mantenimiento	Maestro carrocer	uso de esmeril angular	4	2	Tapón	Área carrocería	88,2	5,1
	Ayudante carrocer	mantención carrocería	1	6	No	Área mantención carrocería	88,8	1,8
Nº TOTAL DE TRABAJADORES POTENCIALMENTE EXPUESTOS =			12					

■ Prioridad BAJA
 ■ Prioridad MEDIA
 ■ Prioridad ALTA

Nº T X P : Nº de trabajadores por puesto de trabajo.

T_e: tiempo diario de exposición efectiva a ruido en horas, durante la jornada laboral del trabajador.

Nota: Un punto de medición representa la ubicación más cercana del trabajador respecto a una fuente de ruido.

ANEXO 2



INFORME TÉCNICO

Nº 150459

EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A RUIDO

Pullman Cargo S.A.
Transporte de carga y encomiendas a lo largo del territorio nacional.

César Delgado Sepúlveda
Especialista en Higiene Industrial
Área Especialidades Técnicas
Diciembre de 2015



Índice

1. Objetivos	1
2. Resultados y Conclusiones.....	1
3. Medidas de Control	2
4. Anexos	4
4.1 Antecedentes de la empresa evaluada	4
4.2 Descripción de las actividades y/o puestos de trabajo	4
4.3 Metodología de evaluación y plan de mediciones	5
4.4 Criterios de Evaluación.....	7
4.5 Resultado de las mediciones, Análisis y Conclusiones	8
4.6 Detalle recomendaciones	12
4.7 Certificados de verificación de calibración del Instrumental utilizado	16

1

Objetivos

Evaluar la exposición ocupacional a ruido que presentan los puestos de trabajo en los galpones de mantenimientos generales de la empresa, en relación a lo establecido en el Decreto Supremo N°594/1999 y el Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido (PREXOR), correspondientes a la normativa legal vigente establecida por el Ministerio de Salud.

Proponer medidas de control que permitan disminuir la exposición ocupacional a ruido y el riesgo de adquirir hipoacusia sensorineural laboral (HSNL) en los trabajadores expuestos a este agente.

Verificar la efectividad de la protección auditiva utilizada a las condiciones de exposición de los puestos de trabajo evaluados.

2

Resultados y Conclusiones

Los resultados corresponden a las mediciones efectuadas con fecha 12 de noviembre de 2015, en compañía del Sr. Claudio Flores Rojas, experto en prevención de riesgos de la empresa.

El procedimiento de mediciones se ajusta a lo señalado en el "Instructivo para la aplicación del D.S. N° 594/99 del MinSal, título IV, párrafo 3° agentes físicos – ruido" del Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCh).

En la Tabla N° 1 se presenta la calificación del riesgo, conclusiones, plazo para la implementación de medidas de control y gestión para el ingreso de los trabajadores a vigilancia de la salud.

Tabla 1: Resumen de Resultados y Conclusiones

N°	Área	Puesto de Trabajo	Dosis de Ruido Diaria	Calificación del Riesgo	Conclusión	Plazo / Acciones a Seguir
1	Mantenimiento	Mecánico	0,3	Aceptable	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Acción.	Mantener o mejorar las condiciones de exposición (Se chequeará cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga).
2	Mantenimiento	Ayudante Mecánico	0,9	Importante	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Ruido Máxima Permitida pero sobre la Dosis de Acción.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHS la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHS.
3	Carpintería	Carpintero	1,4	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHS la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHS.
4	Carrocería	Maestro Carrocero	4,7	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHS la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHS.
5	Carrocería	Soldador	1	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHS la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHS.
6	Pintura	Pintor	0,5	Importante	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Ruido Máxima Permitida pero sobre la Dosis de Acción.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHS la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHS.

3

Medidas de Control

El protocolo de exposición ocupacional a ruido (PREXOR) establece que el empleador deberá implementar medidas de control para las exposiciones con calificación del riesgo importante y crítico, ya sea las indicadas en el presente informe u otras equivalentes o de mayor efectividad que la empresa decida desarrollar. Se deberá acreditar la gestión del riesgo para estas exposiciones en los plazos que define PREXOR y la reducción de la exposición a ruido de los trabajadores se debe llevar a cabo priorizando las medidas técnicas o de ingeniería, luego las medidas administrativas y como última instancia las medidas a nivel del receptor (uso de elementos de protección auditiva).

PLAZOS: ● Máximo 1 mes¹ ● Máximo 6 meses ● Máximo 1 año

Nº	Área/Proceso	Medidas de Ingeniería	Plazo para implementar la medida
3.1	Carpintería - Carrocería	Se recomienda separar y ablar las áreas de Carpintería y Carrocería, esto mediante el encierro total o parcial del recinto utilizando barreras acústicas y paneles absorbentes.	1 Año
3.2	Pintura	Se recomienda realizar encierro acústico a los compresores utilizados en el proceso de pintura. Además reubicarlos en un área alejada de los trabajadores.	1 Año
Nº	Área/Proceso	Medidas Administrativas	Plazo para implementar la medida
3.3	Todas las áreas	Verificar periódicamente, mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo las condiciones mecánicas de las máquinas y herramientas utilizadas, esto para asegurar que la generación de ruido se encuentre minimizada.	1 Año
3.4	Todas las áreas	Se debe instalar señalización visible para el uso obligatorio de la protección auditiva.	1 Mes
3.5	Todas las áreas	Se debe efectuar un programa de capacitación, para todos los trabajadores expuestos sobre la dosis de acción. La capacitación se debe efectuar con periodicidad anual y debe contener al menos: aspectos normativos, generalidades del agente ruido, medidas de control y su eficacia, y efectos en la salud producto de la exposición.	6 Meses
3.6	Todas las áreas	Se debe implementar el "Sistema de Gestión para la Vigilancia de los Trabajadores Expuestos Ocupacionalmente a Ruido" de acuerdo a las exigencias del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido (PREXOR). El cual deberá ser documentado y contar además con un cronograma de actividades para su implementación, mencionando fechas y responsables.	6 Meses
3.7	Todas las áreas	Hacer regir dentro de un reglamento interno de la empresa, la obligatoriedad de mantenerse alejado de actividades ruidosas la mayor cantidad de tiempo dentro de la jornada.	6 Meses
3.8	Todas las áreas	La empresa debe efectuar la difusión interna de su sistema de gestión y programa de protección auditiva, la que debe quedar acreditada mediante registro escrito.	6 Meses

¹ Corresponde a medidas que se deben implementar en el corto plazo.

3.9	Todas las áreas	Todos los trabajadores expuestos con calificación del riesgo importante (sobre la dosis de acción), deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica de Enfermedades Profesionales (PROVIMEP) de la ACHS.	3 Meses
3.10	Todas las áreas	Debido a que en algunos de los GES observados, los niveles de ruido a los que estos se encuentran expuestos no son generados directamente, sino que son producidos por diversas maquinarias, equipos y herramientas a consecuencia del proceso productivo, se recomienda estudiar la posibilidad de rotación del personal, quedando evidencia de ello en las reuniones Gerenciales del Sistema de Gestión. Esta medida puede disminuir la dosis de ruido del trabajador disminuyendo los tiempos de exposición a la fuente de ruido.	6 Meses
Nº	Área/Proceso	Medidas de Protección Personal	Plazo para implementar la medida
3.11	Todas las áreas	Se debe implementar un "Programa de Protección Auditiva" según las directrices establecidas en la "Guía para la selección y control de protectores auditivos" del Instituto de Salud Pública de Chile. Éste debe considerar los procedimientos técnicos y administrativos para la selección, adquisición, mantenimiento, almacenamiento e inspección de los elementos de protección auditiva.	6 Meses
3.12	Todas las áreas	Se recomienda continuar y mantener el uso de la protección Auditiva entregada por la empresa en todas las áreas, ver tabla N°9.	1 Mes
3.13	Todas las áreas	Controlar periódicamente de manera aleatoria el uso y condiciones de los elementos de protección auditiva.	1 Mes
3.14	Todas las áreas	Si la empresa desea adquirir elementos de protección auditiva, esta debe asegurarse que están con certificación nacional. Para la compra de elementos o equipos de protección personal que no cuenten con un organismo certificador en el país, se sugiere consultar el Registro Voluntario de Fabricantes e Importadores de Elementos de Protección Personal, implementado por el Instituto de Salud Pública (ISP) ² .	1 Mes

Quedamos a disposición de la empresa para atender observaciones y consultas sobre lo presentado en este informe.



César Delgado Sepúlveda
Especialista en Higiene Industrial
ÁREA DE ESPECIALIDADES TÉCNICAS
Asociación Chilena de Seguridad

² Disponible en: <http://www.ispch.cl/saludonacional/registro.asp>.

4

Anexos

4.1 Antecedentes de la empresa evaluada

Razón social de la empresa:	Pullman Cargo S.A.
Actividad económica:	Transporte
Dirección:	Cerro Sombrero 1773
Comuna:	Mejilú
Gerente o representante legal:	Luis Pedro Farías Quevedo
RUT Empresa:	89.622.400-k
N° de sucursal ACHS:	2000561412
Fecha de la evaluación:	12 de noviembre de 2015
Evaluación efectuada por:	César Delgado Sepúlveda

4.2 Descripción de las actividades y/o puestos de trabajo

4.2.1 Descripción de la empresa

La empresa Pullman Cargo se dedica al transporte y envío de encomiendas, paquetes y carga mayor a todo el país, dentro de los principales servicios se incluyen el transporte de:

- Carga General, bultos hasta 20.000 kilogramos.
- Carga Expresa Aérea, bultos hasta 15 kilogramos.
- Correspondencia, sobres hasta 1,5 kilogramos.
- Valijas, hasta 10 kilogramos.

En las instalaciones de Cerro Sombrero, área donde se realizaron las mediciones, se desarrollan actividades que comprenden la distribución, logística, y la mantención de los vehículos –tractocamiones y camiones sider. Para tal efecto, la empresa dispone de varios galpones en cuyo interior se desarrollan los distintos procesos de mantención, vulcanización, pintura, carrocería y carpintería, esto a través de un conjunto de máquinas, equipos y herramientas.

La descripción de los procesos evaluados se indica a continuación:

Tabla N°2. Descripción de los procesos evaluados.

N°	Proceso	Descripción
1	Mantención	Realizar mantenciones como: cambio de aceite, revisión preventiva de procesos mecánicos, ajustes de motor y cambio de piezas.
2	Vulcanización	Realizar el cambio de neumáticos de los camiones, además de las reparaciones de aquellos neumáticos que aún están en condiciones pero se encuentran pinchados.
3	Pintura	Realizar el pulido de las partes metálicas del camión, las cuales son impermeabilizadas para posteriormente aplicar la pintura mediante un compresor de aire.
4	Carrocería	La actividad principal desempeñada en este sector es el arreglo mediante la soldadura en MIC de la infraestructura del camión, además del pulido de las piezas metálicas para dar un mejor acabado.
5	Carpintería	Se realizan los distintos tipos de trabajos en madera, arreglo de muebles, pallet, y distintos tipos de estructuras en madera, esto mediante la utilización de herramientas de corte, golpe y lijado.

Las características constructivas de los recintos donde se efectuaron las evaluaciones se detallan a continuación:

Tabla N°3. Descripción de los recintos donde se efectuaron las evaluaciones.

Recinto	Descripción
Carrocería – Mantención – Vulcanización – Carpintería - Pintura	Galpón semi abierto con piso de concreto, estructura metálica y planchas de zinc en paredes y techo.

La empresa opera en 1 turno, con horarios de 9:00 a 19:00 horas. El período de colación tiene una duración de 1 hora.

4.2.2 Descripción de los puestos de trabajo

En relación a la información señalada en el IT- 143710, en la Tabla N° 4 se identifican los puestos de trabajo a evaluar, se describen las tareas o actividades habituales que se desarrollan, número de trabajadores por puesto, tiempos efectivos de exposición a ruido y protección auditiva en uso.

Tabla N° 4.- Descripción de Puestos de Trabajo y Protección Auditiva.

N°	Área	Puesto de Trabajo	Tareas del Puesto de Trabajo	N° T x P	Te (Hrs)	Protección Auditiva (Tipo/Marca/Modelo)
1	Mantenimiento	Mecánico	Realizar revisiones mecánicas; Ajustes de motor; Cambios de Aceites y filtros; Reparaciones de motor.	10	8	Steelpro - EP T06 SC SILICONA
2	Mantenimiento	Ayudante Mecánico	Apoyar todas las actividades realizadas por el mecánico. Realizar revisiones mecánicas; Ajuste motor; Cambio de Aceites y filtros; Reparaciones de motor.	1	8	Steelpro - EP T06 SC SILICONA
3	Carpintería	Carpintero	Realizar cortes con sierra eléctrica; Reparar Pallet; Elaborar y adaptar muebles.	1	8	Steelpro - EP T06 SC SILICONA
4	Carrocería	Maestro Carrocero	Realizar reparación de carrocería con soldadura al arco; Cortar con esmeril angular; Perforar piezas metálicas; Dar golpes con martillo a piezas metálicas.	3	8	Steelpro - EP T06 SC SILICONA
5	Carrocería	Soldador	Realizar reparación de carrocería con soldadura al arco; Cortar con esmeril angular; Perforar piezas metálicas; Dar golpes con martillo a piezas metálicas.	1	8	Steelpro - EP T06 SC SILICONA
6	Pintura	Pintor	Lijar las superficies metálicas con pulidora; Pintar vehículos con compresor.	1	4	Steelpro - EP T06 SC SILICONA

T x P : N° total de trabajadores por puesto de trabajo.
Te : Tiempo efectivo de exposición a ruido.

De acuerdo a la información obtenida durante la visita efectuada a la empresa, los operadores de las áreas evaluadas cuentan con elementos de protección auditiva (EPA) para ser utilizada durante el desarrollo de sus labores. En la Tabla N°4 se menciona el tipo, marca y modelo observado en cada puesto de trabajo.

Respecto al uso de los protectores auditivos se observó en terreno que la mayoría de los trabajadores no utiliza correctamente estos elementos.

4.2.3 Tipo de ruido

En general la exposición a ruido en condiciones normales presenta un comportamiento fluctuante en el tiempo, ya que presenta variaciones de los niveles de presión sonora mayores a 5 dB(A) lento, durante un periodo de observación de un minuto.

4.3 Metodología de evaluación y plan de mediciones

El procedimiento de mediciones utilizado, se ajusta a lo señalado en el Instructivo de Ruido para la aplicación del D.S. N° 394, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, del Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCh).

4.3.1 Instrumental utilizado

Los instrumentos utilizados se presentan en la tabla N° 3 y en Anexo 4.7 se adjuntan sus informes de verificación de calibración.

Tabla N° 3. Instrumental Utilizado.

N°	Tipo de Instrumento	Marca	Modelo	N° de serie	NPS [dB(A)] Verificación Inicial	NPS [dB(A)] Verificación final
1	Sonómetro	3M Quest	SoundPro	81N060004	114,0	114,0
2	Calibrador	3M Quest	AC300	AC300003140	---	---
3	Dosímetro	01dB	Wed 007	13201	94,0	93,8
4	Dosímetro	01dB	Wed 007	13202	94,0	94,1
5	Dosímetro	01dB	Wed 007	13203	94,0	93,9
6	Dosímetro	01dB	Wed 007	13383	94,0	93,8
7	Dosímetro	01dB	Wed 007	13384	94,0	93,9
8	Dosímetro	01dB	Wed 007	13385	94,0	94
9	Dosímetro	01dB	Wed 007	13386	94,0	94
10	Dosímetro	01dB	Wed 008	13387	94,0	94
11	Calibrador	01dB	Cal 03	81218	---	---

Los equipos señalados fueron verificados antes y después de las mediciones efectuadas, según las instrucciones del fabricante y de acuerdo a los criterios establecidos en el "Instructivo de Ruido para la aplicación del D.S. N° 594/99, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" y la "Guía para el Mantenimiento y Calibración de la Instrumentación Utilizada en la Evaluación de la Exposición a Ruido de los Trabajadores en sus Lugares de Trabajo" del ISPC.

4.3.2 Indicadores de medición

a) Nivel de Presión Sonora A (NPS dB(A)).

Es el nivel de presión sonora obtenido utilizando la curva de Ponderación A, su unidad es el dB(A). Es una medición que no aporta información sobre cómo se distribuye la energía acústica en el espectro audible (20 Hz a 20000 Hz), sino que indica el nivel de ruido total o en banda ancha, que es percibido por una persona.

b) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq).

Es un nivel de presión sonora constante, que en un mismo intervalo de tiempo de medición, contiene la misma energía total que el ruido medido (estable o fluctuante). Por otra parte, este indicador, expresado en decibelios A (dB(A)), representa el nivel de ruido que percibe el trabajador en el lugar de medición.

c) Dosis de Ruido Diaria.

Corresponde a la cantidad de energía sonora total, que un trabajador recibe durante la jornada de trabajo diaria; se representa como la razón entre el tiempo de exposición a ruido del trabajador y el tiempo de exposición permitido para ese nivel de presión sonora continuo equivalente medido (NPSeq).

4.3.3 Plan de mediciones

Para lograr el objetivo planteado en el punto 1 del presente informe, se efectuaron las siguientes actividades:

a) Verificar al inicio y al fin de las mediciones, la calibración de los instrumentos de medición (sonómetro y dosímetros). La diferencia entre la verificación inicial y la final de los instrumentos de medición utilizados, resultó inferior a 1 dB, razón por la que todas las mediciones se consideran válidas, esto se puede corroborar en la tabla N° 3.

b) Medir los niveles de ruido en los puestos de trabajo considerados en la Tabla N° 2, la metodología de medición se seleccionó en función de las características que producen la exposición a ruido en cada puesto de trabajo.

Se realizaron mediciones personales a trabajadores considerados representativos en términos de exposición a ruido, durante un período considerado representativo de su jornada laboral habitual.

La metodología de medición seleccionada fue Dosimetría de ruido, considerando durante el período de medición todas las actividades representativas de la condición de exposición del puesto de trabajo.

c) Medir simultáneamente el nivel de presión sonora continuo equivalente global con ponderación "A" y "C", en el entorno inmediato de las fuentes de ruido que se indican en la Tabla N° 3, que influyen en las condiciones de exposición de los puestos de trabajo.

Las mediciones fueron desarrolladas el día 12 de noviembre de 2013. Cabe señalar que al momento de efectuar la evaluación de ruido las áreas evaluadas presentaron actividades normales.

4.4 Criterios de Evaluación

4.4.1 Determinación de la Exposición Ocupacional a Ruido

El Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido del Minsal, PREXOR¹, establece como criterio de acción una "Dosis de Acción (DA)", ésta corresponde a la mitad de la dosis máxima de ruido permitida por la normativa legal vigente (DA = 0.5).

La evaluación de exposición ocupacional a Ruido se determina comparando las dosis de ruido diaria medidas en los trabajadores evaluados, con la Dosis Máxima Permisible (DMP=1) establecida en el D.S. N°994/99, y la Dosis de Acción señalada anteriormente.

Si la exposición ocupacional a ruido se encuentra en o sobre la DA, se deben tomar acciones para el control de la exposición e incorporar a los trabajadores en un programa de vigilancia médica.

4.4.2 Nivel de Riesgo y Plazos para implementar Medidas de Control.

Con el objetivo de fijar los plazos para las acciones de control del riesgo y de vigilancia de la salud que exige PREXOR, se definen los siguientes Niveles de Riesgo detallados en la tabla N°6.

Nivel de Riesgo	Condición de Exposición	Calificación del Riesgo	Acciones a seguir
1	Dosis < 0.5 Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Acción.	Acceptable	Mantener o mejorar las condiciones de exposición. Se debe chequear cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga.
2	0.5 < Dosis < 10 Exposición Ocupacional igual o sobre la Dosis de Acción y bajo 10 veces la Dosis de Ruido Máxima Permisible.	Importante	Se establece un plazo de un año para implementar medidas de control. Los trabajadores deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica de Enfermedades Profesionales (PROVIMEP) de la ACHS.
3	Dosis ≥ 10 Exposición Ocupacional igual o sobre 10 veces la Dosis de Ruido Máxima Permisible.	Critico	Se establece un plazo de seis meses para implementar medidas de control. Los trabajadores deben ingresar al Programa de Vigilancia Médica de Enfermedades Profesionales (PROVIMEP) de la ACHS.

¹ Protocolo sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Pérdida Auditiva por Exposición a Ruido en los Lugares de Trabajo del Ministerio de Salud.

4.4.3 Criterio Utilizado para la Determinación de la Efectividad de la Protección Auditiva en uso por los Trabajadores Evaluados.

La reducción de la exposición a ruido que se logra con el uso permanente de un protector auditivo, depende de sus características individuales de atenuación sonora, de su correcto uso y mantenimiento, así como también, de las características en frecuencia a las que se encuentra expuesto el trabajador.

La estimación de la reducción de ruido que otorga un protector auditivo, se obtiene utilizando el método de cálculo HML que establece la Norma NCh1331/6 contenida en la "Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos" del Instituto de Salud Pública de Chile, ISP.

Los métodos de cálculo señalados consideran todos los factores acústicos que tienen una participación fundamental en la obtención de la reducción de ruido, tales como; nivel de presión sonora en el puesto de trabajo; valores NPSeq en dB(C) – NPSeq en dB(A); características de atenuación sonora del protector auditivo; atenuación y desviación estándar, considerando que el protector auditivo se encuentra en buenas condiciones y se utiliza correctamente durante el 100% del tiempo que dura la exposición.

Se recomienda que el protector auditivo otorgue en las áreas de trabajo, un nivel de presión sonora efectivo ponderado A, NPSeq⁴, inferior a 80 dB(A), asegurando teóricamente, una alta probabilidad de protección para la audición de los trabajadores expuestos. Por otra parte, el protector auditivo no debe proporcionar una reducción sonora excesiva, ya que el trabajador puede quedar sobreprotegido, con las consiguientes interferencias en la comunicación, dificultad para percibir señales de alarma, además de otras implicancias negativas. En base a lo anterior, el criterio de evaluación preventivo para el nivel de presión sonora efectivo que se logra con el protector auditivo en uso, se establece entre 60 dB(A) y 80 dB(A).

Para efectos de cálculo se utiliza un rendimiento de los elementos de protección auditiva de 95%. Los valores de atenuación por bandas de octava de los protectores auditivos son proporcionados por el respectivo fabricante y son usados para recalcular los valores HML con el factor de eficiencia mencionado.

Se considera para la evaluación de la efectividad de la protección auditiva utilizada y para la recomendación de protectores auditivos, sólo los tapones auditivos certificados en el laboratorio nacional de certificación (ACHS). Para las orejeras, sólo se considerarán si éstas se encuentran inscritas en el registro de fabricantes e importadores de Elementos de Protección Personal del Instituto de Salud Pública de Chile a la fecha de emisión del presente informe técnico.

4.5 Resultado de las mediciones, Análisis y Conclusiones

4.5.1 Fuentes de Ruido

En la tabla N° 7 se presentan los valores medidos para las principales fuentes de ruido que afectan la exposición de los trabajadores de las áreas en estudio. Las ubicaciones referenciales de los puntos muestreados se presentan en croquis/fotografías del punto 4.5.2.

Tabla N°7.- Principales fuentes de ruido, niveles ambientales medidos.

N°	Área	Fuente de Ruido / Nivel ambiental	NPSeq [dB(A)]	NPSeq [dB(C)]
1	Carrocería	Tronzadora	100,2	98,4
2	Pintura	Lijadora orbital	91,7	93,3
3	Carrocería	Esmeril angular	94,8	93,2
4	Mantención	Aire comprimido	96,3	96,3
5	Mantención	Pistola neumática	101,2	99,8

NPSeq: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente.

⁴ Nivel de presión sonora efectivo ponderado A, NPSeq⁴: para un rendimiento de protección especificado, X y una situación de ruido específica, es el nivel de presión sonora efectivo ponderado "A" cuando se utiliza un protector auditivo determinado, calculado de acuerdo con cualquiera de los tres métodos descritos en la norma chilena NCh1331/6.

4.5.2 Fotografías de las áreas evaluadas



Figura 1. Fotografías de las áreas evaluadas, lugar donde por donde transitan y desarrollan sus actividades los trabajadores de la empresa.

4.5.3 Exposición ocupacional a ruido

En la tabla N° 8, se presentan los NPSeq, las Dosis de Ruido Diaria DRD, los niveles de riesgo, conclusiones y acciones a seguir, obtenidas en la medición de la exposición ocupacional a ruido en los puestos de trabajo evaluados.

Tabla N°8- Resultados, conclusiones y acciones a seguir para cada puesto de trabajo evaluado.

N°	Área	Puesto de Trabajo	Nombre Trabajador	R.U.T.	Tm (hrs)	Tp (hrs)	NPSeq dBS(A)	Dosis	Calificación del Riesgo	Conclusión	Plazo / Acciones a seguir
1	Mantenimiento	Mecánico	José Alvarado Quiñel	7.599.909-7	6,4	36,8	78,4	0,2	Aceptable	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Acción.	Mantener o mejorar las condiciones de exposición (Se chequeará cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga).
2	Mantenimiento	Mecánico	Luis Ovares Sánchez	6.078.875-5	4,5	28,9	79,3	0,3	Aceptable	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Acción.	Mantener o mejorar las condiciones de exposición (Se chequeará cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga).
3	Mantenimiento	Ayudante Mecánico	Ignacio Troncoso Escobar	19.564.770-4	6,2	9,4	84,3	0,9	Importante	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Ruido Máxima Permitida pero sobre la Dosis de Acción.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.
4	Carpintería	Carpintero	Avelino Huicapan Antipán	6.409.435-1	4,5	5,7	86,5	1,4	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.
5	Carrocería	Maestro Carroero	José Barriga Riveros	12.966.780-X	6,5	8,2	84,9	1	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.
6	Carrocería	Maestro Carroero	Juli Antonio Cofoman	7.756.856-5	6,4	1,7	91,7	4,7	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.
7	Carrocería	Soldador	Emiliano Cápedes Apaza	6.961.503-3	6,6	8,2	84,9	1	Importante	Exposición Ocupacional sobre la Dosis de Ruido Máxima Permitida.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.
8	Pintura	Pintor	Rodolfo López Vergara	7.626.645-X	6,5	8,2	84,9	0,5	Importante	Exposición Ocupacional bajo la Dosis de Ruido Máxima Permitida pero sobre la Dosis de Acción.	Se establece un plazo máximo de un año para implementar medidas de control. Remitir al experto asesor de ACHG la nómina de todos los trabajadores de este puesto de trabajo, para su ingreso al Programa de Vigilancia de la Salud ACHG.

Tm (hrs): Tiempo de medición en horas. Tp (hrs): Tiempo permitido en horas (según instructivo aplicación O.S N° 594/99 del SPCH), una exposición de duración menor a la mitad de este tiempo (Tp/2) en las condiciones medidas, correspondería a una exposición bajo el criterio de acción para el puesto de trabajo.

4.5.4 Efectividad de la protección auditiva en uso

En la Tabla N° 9 se presentan los resultados obtenidos para el nivel de presión sonora efectiva ponderado "A" (NPSeff) que se logra con el uso permanente y correcto de la protección auditiva señalada en la Tabla N° 4.

Tabla N° 9.- NPSeff que se logra con el uso de los protectores auditivos mencionados.

N°	Área	Fuente de Ruido / Nivel ambiental	NPSeff 1 (dB(A))	Calificación del Protector Steelpro - EP T06 C SILICONA - En uso en la empresa
1	Carrocería	Tronzadora	76,6	Adecuada
2	Plataforma	Lijadora orbital	70,1	Adecuada
3	Carrocería	Esmeril angular	71,3	Adecuada
4	Mantención	Aire comprimido	74,6	Adecuada
5	Mantención	Pistola neumática	77,8	Adecuada

4.5.5 Análisis de los resultados

De los resultados obtenidos en la evaluación de exposición ocupacional a ruido se puede determinar lo siguiente:

Las dosis obtenidas para los puestos de trabajos correspondientes a los cargos evaluados, tienen correlación con las actividades que desempeñan, esto se evidencia por sus labores, fuentes de ruido presentes en las áreas de trabajo y niveles de ruidos significativos.

En el puesto de trabajo Carpintero, Maestro Carrocero y Soldador, la dosis obtenida se debe principalmente al ruido producido por las herramientas utilizadas (sierra circular en el caso del carpintero y esmeril angular en el caso del Maestro Carrocero y el Soldador). Por lo anterior los trabajadores fueron evaluados con un nivel de riesgo "Importante" superando la Dosis Máxima Permisible (DMP=1).

En los puestos de trabajo Ayudante Mecánico y Pintor, la dosis obtenida se debe principalmente al ruido producido por las herramientas utilizadas (lijadora orbital y compresor en el caso del Pintor y pistola neumática en el caso del Ayudante Mecánico). Por lo anterior, los puestos de trabajo evaluados no superan la Dosis Máxima Permisible (DMP=1), sin embargo, supera la dosis de acción (DA=0,5). Por lo anterior los trabajadores fueron evaluados con un nivel de riesgo "Importante".

Las medidas de control para los puestos de trabajo con nivel de riesgo "Importante" se deben implementar en un plazo máximo de 1 año.

El puesto de trabajo Mecánico no superan la dosis de acción (DA=0,5), esto debido a que su trabajo de mantención lo realizan con el motor apagado de los camiones, ocupan herramientas ruidosas poco tiempo y además se mantienen alejados de otras áreas ruidosas. Por lo tanto se encuentran con un nivel de riesgo aceptable, lo que implica mantener o mejorar las condiciones de exposición (Se chequeará cada tres años que la condición ambiental evaluada se mantenga).

4.5.6 Conclusiones

- De la evaluación de la exposición ocupacional a ruido, se concluyen para cada puesto de trabajo: los niveles de riesgo, condiciones de exposición ocupacional y acciones a seguir, señalados en la Tabla N° 8.
- El protector auditivo, Steelpro - EP T06 C SILICONA, es adecuado para proteger la audición de los trabajadores en todas las áreas, dado que con su uso se logran niveles de presión sonora efectivos ponderados "A" entre 60 y 80 dB(A).

4.6 Detalle recomendaciones

4.6.1 Medidas de carácter técnico o de ingeniería

Se recomienda separar y aislar las áreas de Carpintería y Carrocería, esto mediante el encierro total o parcial de los respectivos recintos, incluso utilizando paneles absorbentes y barreras acústicas perimetrales, las cuales para este caso constituyen una medida efectiva para limitar la exposición a ruido de los trabajadores cercanos.

La ubicación, geometría y dimensiones específicas de las barreras deben ser analizadas en terreno por el personal encargado del área productiva de la empresa. Esto para establecer ubicaciones efectivas, procurando alterar de forma mínima los procesos productivos, pudiendo considerar incluso el uso de barreras acústicas móviles.

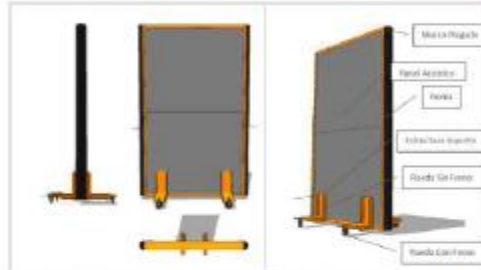


Figura 2. Vistas en: elevaciones y planta, además de vista en 3D indicando las partes que componen la barrera acústica móvil.

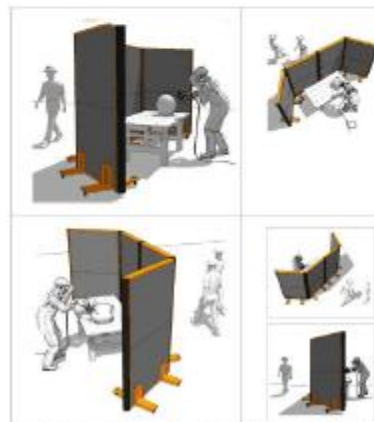


Figura 3. Vistas en 3D de posible configuración de cuatro (4) módulos.

En el área Pintura, se recomienda realizar encierro acústico a los compresores utilizados en el proceso, esto en base a paneles acústicos y lamas de PVC traslapadas que tengan un espesor considerable. Además reubicarlos en un área alejada de los trabajadores.



Figura 4. Fotografía ejemplo de encerramiento acústico a compresor.

Las medidas de control antes mencionadas pueden ser reemplazadas por otras que la empresa estime convenientes, considerando que éstas contribuyan a la disminución de los niveles de presión sonora y por consecuencia a la exposición a ruido de los trabajadores.

4.6.2 Medidas de carácter administrativo

Verificar periódicamente, mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo las condiciones mecánicas de las máquinas utilizadas, esto para asegurar que la generación de ruido se encuentre minimizada.

Se debe instalar señalización visible para el uso obligatorio de la protección auditiva.

Se debe efectuar un programa de capacitación, para todos los trabajadores expuestos sobre la dosis de acción. La capacitación se debe efectuar con periodicidad anual y debe contener al menos: aspectos normativos, generalidades del agente ruido, medidas de control y su eficacia, y efectos en la salud producto de la exposición.

Siempre que sea posible, hacer regir dentro de un reglamento interno de la empresa, la obligatoriedad de mantenerse alejado de actividades ruidosas la mayor cantidad de tiempo dentro de la jornada. Con esto incentivar a los trabajadores a optar rutas de circulación por la planta alejadas de las áreas ruidosas, debido a que las dosis de ruido se pueden ver incrementadas por exposición a altos niveles de ruido en cortos periodos de tiempo.

Se debe implementar el "Sistema de Gestión para la Vigilancia de los Trabajadores Expuestos Ocupacionalmente a Ruido" de acuerdo a las exigencias del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido (PREXOR). El cual deberá ser documentado y contar además con un cronograma de actividades para su implementación, mencionando fechas y responsables.

Se debe implementar un "Programa de Protección Auditiva" según las directrices establecidas en la "Guía para la selección y control de protectores auditivos" del Instituto de Salud Pública de Chile. Éste debe considerar los procedimientos técnicos y administrativos para la selección, adquisición, mantención, almacenamiento e inspección de los elementos de protección auditiva.

La empresa debe efectuar la difusión interna de su sistema de gestión y programa de protección auditiva, la que debe quedar acreditada mediante registro escrito.

Debido a que en algunos de los GES observados, los niveles de ruido a los que estos se encuentran expuestos no son generados directamente, sino que son producidos por diversas maquinarias a consecuencia del proceso productivo, se recomienda estudiar la posibilidad de rotación del personal. Esta medida puede disminuir la dosis de ruido del trabajador disminuyendo los tiempos de exposición a la fuente de ruido.

Los trabajadores de los puestos de trabajo evaluados, cuyas exposiciones a ruido resultaron con dosis de ruido diarias mayores a la Dosis de Acción de 0,5, deberán ingresar al Programa de Vigilancia Médica de la ACHS (PROVIMEP) o mantenerlos si ya han ingresado, con el objeto de evaluar su salud auditiva a través de exámenes audiométricos periódicos. Esta medida se debe hacer extensible a todos los trabajadores correspondientes a cada uno de los puestos de trabajo con calificación del riesgo importante o crítica; se debe coordinar esta acción con el experto red ACHS asignado. Es de responsabilidad de la empresa, mantener el listado de trabajadores expuestos actualizado y debe informar al experto asesor ACHS si se deben ingresar nuevos trabajadores o se deben retirar de la vigilancia.

Para que la empresa logre controlar eficazmente los niveles de riesgo existentes, es necesario que implemente un programa de conservación auditiva interno, que se haga cargo de velar por el cumplimiento de las medidas de control de ruido propuestas u otros métodos de control de ruido efectivos, manteniendo los correspondientes registros de las acciones ejecutadas.

4.6.3 Elementos de protección auditiva

Se recomienda continuar y mantener el uso de la protección auditiva entregada por la empresa en todas las áreas, ver tabla N°9. Además se debe controlar periódicamente de manera aleatoria el uso y condiciones de los elementos de protección auditiva. La protección auditiva se debe ocupar como medida de control, luego de haber agotado la implementación de las medidas técnicas y administrativas.

Para controlar de manera eficaz el riesgo de sordera profesional mediante protección auditiva, es necesario que su uso se encuentre enmarcado en un Programa de Protección Auditiva, de acuerdo a lo establecido en la "Guía para la selección y control de protectores auditivos" del ISPCh, éste debe cumplir con las siguientes recomendaciones:

- a) Establecer la obligatoriedad del uso permanente de la protección auditiva adecuada, mediante instructivo interno y señalizaciones claras en cada área con niveles de ruido sobre los criterios establecidos. Esta medida deberá, además, encontrarse claramente estipulada en el Reglamento Interno de Orden y Seguridad Industrial de la empresa y ser controlada periódicamente.
- b) Entregar un entrenamiento dirigido hacia el riesgo contra el cual se protege, así como sobre su uso correcto, recambio y/o mantenimiento, de acuerdo a las instrucciones que entrega el fabricante del equipo. El uso indebido o parcial del protector auditivo afecta drásticamente y directamente el nivel de presión sonora efectivo percibido por el trabajador, aumentando el riesgo de adquirir enfermedad profesional.
- c) Supervisar regularmente el uso correcto del protector auditivo por parte del trabajador, así como también su reemplazo oportuno o su mantenimiento, ante deterioros por causas mecánicas, envejecimiento natural, mala utilización, etc., realizando capacitación para que reconozca su deterioro y necesidad de reemplazo, respetando así las indicaciones del fabricante en relación al correcto uso, mantención y limpieza del protector auditivo. Es importante que el supervisor y trabajador reconozcan de manera oportuna el deterioro de su protección auditiva.
- d) El supervisor o jefe, debe ser la persona responsable del control del uso correcto del protector auditivo por parte del trabajador y él mismo los deberá utilizar cada vez que ingrese a áreas ruidosas, constituyendo un ejemplo a imitar, al igual que el personal de mayor jerarquía dentro de la empresa.
- e) Mantener programa de control audiométrico de todas las personas que ocupan los puestos de trabajo abordados en el presente estudio cuyas exposiciones a ruido se consideran "sobre la dosis de acción", para asegurar la efectividad y buen uso de la protección auditiva que utilizan.

- f) Reforzar periódicamente la capacitación y entrenamiento al trabajador sobre el correcto uso de la protección auditiva, con el objetivo de incentivar y motivar el uso correcto del protector auditivo y además cumplir lo dispuesto en materia legal.

Medidas de control adicionales a las mencionadas en el presente informe, se pueden obtener del punto 3.4. de la "Guía Preventiva para Trabajadores Expuestos a Ruido" del Instituto de Salud Pública de Chile, disponible en la página web del Laboratorio Nacional de Referencia en la materia⁵.

⁵ Disponible en: http://www.ispch.cl/institucional_referencia_ruidos

4.7 Certificados de verificación de calibración del instrumental utilizado

3M Calibration
Personal Safety Division

3M Calibration Services
100 Corporate Center Drive
Scitowasset, NJ 08852-4000
www.3m.com/calibration
202.317.9725 800.240.3779
202.317.9417 Fax

FORM 302
A-007-01793



Certificate of Calibration

Certificate Number: 01-09 19703021 0003004

Model: SoundPro 509 DE, Q191 **Date Issued:** 05-11-2014

S/N: 019063024

On this day of manufacture and calibration, 3M certifies that the above listed product meets or exceeds the performance requirements of the following accuracy standard(s):

ANSI S1.4: 1981 (R 2006) - Specification for Sound Level Meters / Type 2
ANSI S1.43: 1987 (R 2007) - Specification for Integrating - Averaging Sound Level Meters / Type 2
IEC 61672-1: 2002 - Electroacoustics - Sound Level Meters - Part 1: Specifications / Class 2

Test Conditions: Temp: 18-20°C Humidity: 20-80% RH Barometric Pressure: 950-1050 mbars

Test Procedure: 333a.006

Subassemblies:

027052	411764
0716 Piping	001407 10

Reference Standard(s):

Device	Ref Standard Cal Date	Uncertainty - Calibrated at 95% Confidence Level (k=2)
BNK Ensemble	1/22/2015	± 0.2% Acoustic / 1.8% DC
Fico 45	2/23/2015	± 1.4% AC Voltage, ± 0.1% DC Voltage

Calibrated By: 
Stephanie S. Thompson
Lab Manager

3M and the 3M logo are registered trademarks of 3M. All other trademarks are the property of their respective owners. Accuracy is guaranteed only when used in accordance with the instructions provided in the user manual. Accuracy is not guaranteed for use in applications not intended for use.

All requirements in the test specification of this instrument is applicable to IEC and applies only to the unit identified above. The report number, test procedure, equipment ID number, and date of calibration are not applicable to this report.

005-015 Rev C Page 1 of 2

3M Resources
Personal Safety Division

3M Division Security
1332 Corporate Center Drive
Davenport, WI 52806-4320
www.3m.com/3mcal
32000 8131 815 251 9119
322621 4307 Fax

3M
#32000000000000000000



Certificate of Calibration

Certificate Number: 1418111224C126(40190)

Model: AC-201 Acoustic Calibrator
S/N: A738005110

Date Issued: 19-Jan-2014

On this day of manufacture and calibration, 3M certifies that the above listed product meets or exceeds the performance requirements of the following accepted standard(s):

ANSI S1.49-2000 (R2011) - Specification and Verification Procedures for Sound Calibrators
ISO 61642:2003 / EN60945:2005 Biometric Ultrasound Calibrators - Class 1

Test Conditions: Temp: 15±0.2°C Humidity: 20-80% RH Barometric Pressure: 983-1008 mbars

Test Procedure: 3051-412

Reference Standard(s)

Device	Reference Certificate	Uncertainty - to be used at 95% Confidence Level (k=2)
BSK Ensemble	1072078	±0.22% Acoustic (0.19dB)
Fluke-45	2023016	±0.14% AC Voltage; ±0.11% DC Voltage

Calibrated By:


H.P. V. Andrade

In order to verify best practice, performance certificates are in the event of a dispute, subject to the provisions of the International Standards Institute. Any number of future copies of this certificate may be taken from the International Standards Institute website.

All 3M products are tested and calibrated in the most suitable test, and the results are reported to the customer. This certificate is not valid unless it is signed by the authorized representative of 3M.

INFORME DE VERIFICACION IV-054-2015		UDLA-RO		
LABORATORIO FÍSICA GENERAL		ESCALA: 100 PÁGINA: 21		
I. CLIENTE				
NOMBRE: Decanato Casa Central DIRECCION: Puerto Carrero N° 153, Providencia.				
II. IDENTIFICACION INSTRUMENTO				
DESCRIPCION: Decimetro de fluido				
MARCA: E185				
MODELO: M2000T				
N° DE SERIE: 0300				
FECHA DE RECEPCION: 24-11-2014				
LUGAR DE RECEPCION: Delfino				
III. FECHA DE VERIFICACION 14-01-2015 PRÓXIMA VERIFICACION 21-12-2015				
IV. CONDICIONES AMBIENTALES				
Lugar de medición: Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Fluido - Puerto Carrero # 153, Providencia.				
Temperatura: 22,2 °C				
Humedad Relativa: 22,3 %				
Temperatura y Humedad fueron comprobadas con Termohigrómetro-Grainger Electrónico, modelo EasyLog 800L, serie Temperatura N° 02037946, serie Humedad N° 02037946, certificado de calibración N° 2015-1138.				
V. IDENTIFICACION DE PATRONES Y TRAZABILIDAD				
a) Sensores Gaseal Technologies, modelo SoundProDx, Tipo 1 (E0 61672-61260), serie N° ELM02024, certificado de calibración N° 1310102985.M030514, con Muestra B160 & 434M Tipo A3M de GPRDE-194, serie N° 2527933.				
b) Calibrador Analógico de Fluido, modelo 4027 Tipo 1, serie N° 2014-422, con certificado de calibración N° 1-201502185-0201.				
c) Calibrador Analógico de Fluido Technologies, modelo 4027, serie N° 2014-422, con certificado de calibración N° 1-201502185-0201.				
d) Generador de Señales E-44F 616, modelo 2N 0070, serie N° M12M021521003485L.				
e) Fuente 616600 205603 Gaseal Technologies, modelo 0C-10, serie N° 0203110034.				
VI. PROCEDIMIENTO: VERIFICACION SEGUN PROCEDIMIENTO DE FLUIDO / LMP-6-03-00.				
VII. RESULTADOS				
F.1 CONFORMIDAD CON FONDO NEGRO (0dB): CUMPLE Calibrador de sonido-gaseal proporcionó 0dB FONTO.				
F.2 CONFORMIDAD CON SEÑAL DE FUENTE (TRAZO BLANCO)				
Ponderación A	Lectura Verificada (dB(A))	Lectura Verificada (dB(A))	Desviación máxima permitida (dB(A))	Desviación máxima (dB(A))
100.0	100.0	100.0	± 1.5	0.0
	CONFIRMADO CUMPLE con procedimiento			
	Observación: VERIFICACION EN UN LABORATORIO VERIFICADO (N° 0203110034)			
Ponderación C (1)	Lectura Verificada (dB(C))	Lectura Verificada (dB(C))	Desviación máxima permitida (dB(C))	Desviación máxima (dB(C))
100.0	100.0	100.0	± 1.5	0.0
	CONFIRMADO CUMPLE con procedimiento			
	* Solo se requiere una muestra calibrar N° 0203110034 y N° 0203110034			
CONFORMIDAD: CUMPLE con procedimiento				
Observación: Se verificó con instrumento marca E185, modelo M2000T, N° de Serie 0300.				
 FERNANDO ASTURILLO JEFE LABORATORIO		 DELFINO MENDEZ JEFE LABORATORIO DE MEDICION AMBIENTAL		



ANEXO 3

Programa de Gestión del Riesgo por exposición Ocupacional a Ruido



Elaborado y revisado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
Claudio Flores Rojas <i>Experto en Prevención de Riesgos Pullman Cargo S.A.</i>	Cristian Martinez Cerda <i>Encargado de Gestión SGI Pullman Cargo S.A.</i>	Jorge Mauricio Barnett Lopez <i>Representante Legal Pullman Cargo S.A.</i>

2015

Objetivo General

Proteger la salud auditiva de todos los trabajadores de **Pullman Cargo S.A.** expuestos ocupacionalmente a ruido laboral, a través de la elaboración e implementación de un Sistema de Gestión, con el propósito de identificar los peligros, planificación, ejecución, evaluación y control de los riesgos. Y así evitar enfermos profesionales por hipoacusia sensorioneural.

Objetivos específicos

- Implementar en la empresa una cultura preventiva sobre la prevención de la hipoacusia sensorioneural o pérdida auditiva de origen laboral.
- Elaborar un programa coordinado con la ACHS, en materia de prevención de riesgos e higiene ocupacional para los trabajadores expuestos ocupacionalmente a ruido.
- Velar por la realización de la vigilancia ambiental a los trabajadores en los lugares de trabajo que están expuestos ocupacionalmente a ruido.
- Controlar la vigilancia a la salud auditiva de los trabajadores por parte de la ACHS a todos los trabajadores que se encuentren sobre el límite permisible y los criterios de acción establecidos en el presente Sistema de Gestión.
- Establecer medidas de control aplicables y recomendadas por ACHS, a fin de mejorar la emisión de ruido laboral.
- Establecer un seguimiento a las acciones o medidas de control realizadas para la prevención y disminución de enfermos profesionales a nivel nacional por hipoacusia sensorioneural.

Alcance del Sistema de Gestión

El presente Sistema de Gestión, será aplicable a gerentes, supervisores, jefaturas intermedias y trabajadores de **Pullman Cargo S.A.**, ya sea personal propio, contratistas y/o subcontratistas.

Definiciones

Criterio de Acción: Valor que si es excedido, dará lugar a la implementación inmediata de medidas de control técnicas y/o administrativas, destinadas a disminuir la exposición ocupacional a ruido del trabajador, junto con el ingreso del trabajador al programa de vigilancia de la salud auditiva.

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

Dosis de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos de Dosis de Ruido.

Exposición ocupacional a ruido: Exposición a ruido de los trabajadores en sus lugares de trabajo, producto del desarrollo de sus actividades laborales.

Hipoacusia sensorineural laboral (HSNL): Es la hipoacusia sensorineural producida por la exposición ocupacional prolongada a niveles de ruido que generan un trauma acústico crónico con compromiso predominantemente sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se ha encontrado a nivel de células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo, alteraciones en mucha menor proporción (CIE10: H83.3, H90.3-H90.4, H90.5).

Hipoacusia: Es la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad (CIE-10: H919). Para la población adulta y en particular expuesta ruido, se define disminución de la capacidad auditiva desde los 25 dBHL (NIOSH, 1998).

Nivel de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Ponderado A (NPSeq) y el Nivel de Presión Sonora Peak (NPSpeak).

Pérdida Auditiva: Cambio de umbral auditivo correspondiente al descenso de este umbral en el rango de frecuencias estudiadas.

Trauma acústico agudo ocupacional: Es la disminución auditiva producida por la exposición a un ruido único o de impacto de alta intensidad (Mayor a 120 dB) (CIE 10: H83.3).

Umbral de audición: Nivel de presión sonora o nivel de fuerza vibratoria más bajo para el cual, bajo condiciones especificadas, una persona entrega un porcentaje predeterminado de respuestas de detección correctas de pruebas repetidas.

Vigilancia Ambiental de la exposición ocupacional a ruido: Programa preventivo orientado a preservar la salud auditiva del trabajador expuesto ocupacionalmente a ruido, mediante la realización de evaluaciones ambientales periódicas y el establecimiento de medidas de control.

Vigilancia de la Salud Auditiva: Programa preventivo orientado a detectar en forma precoz la pérdida de la capacidad auditiva, mediante la realización de controles médicos y audiométricos periódicos a los trabajadores con exposición ocupacional a ruido a niveles iguales o superiores al Criterio de Acción establecido.

Funciones y Responsabilidades del Sistema de Gestión

Gerencia General

Es el responsable de aprobar el presente Sistema de Gestión del riesgo por exposición a ruido laboral, además deberá proveer los recursos humanos, económicos para la planificación,

aplicación y seguimiento del presente Sistema de Gestión y de todas las medidas de control necesarias, para progreso secuencial de la organización.

Gerente o Jefe de Operaciones

Sera el responsable de coordinar los sistemas de trabajo a fin de otorgar los permisos y las facilidades para el cumplimiento del Sistema de Gestión, a su vez coordinara y exigirá a las líneas de mando el acatamiento de las ordenes y medidas de control.

Jefaturas directas y/o Supervisores

Son los responsables del cumplimiento y ejecución de todas las medidas señaladas y acordadas en el presente Sistema de Gestión, coordinaran a su vez a los trabajadores que se encuentren sobre el límite permisible, para que asistan a los controles de vigilancia médica.

Trabajadores

Todos los trabajadores que presten servicios a **Pullman Cargo S.A.** deberán dar fiel cumplimiento a lo establecido en Sistema de Gestión y deberán asistir de manera obligatoria a vigilancia médica, si la exposición se encuentra sobre el límite permisible. También deberán dar aviso de manera inmediata de cualquier anomalía que se detecte en su puesto de trabajo o por desarrollo de algunas de las actividades encomendadas.

Departamento de Prevención de Riesgos

Participara activamente y compartirá las responsabilidades de planificar, ejecutar, controlar y evaluar el presente Sistema de Gestión con los responsables competentes en cada proceso, observando que no existan desviaciones en la aplicación del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido, en caso de producirse deben ser notificadas y corregidas por el responsable.

Sera función del Departamento de Prevención de Riesgos el de difundir, educar y capacitar a todos participantes de **Pullman Cargo S.A.** sobre la aplicación del presente Sistema de Gestión y del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido "PREXOR".

Comité Paritario de Higiene y Seguridad

Consistentemente con las funciones descritas en el D.S. 54, art 24 del MINTRAB. El Comité será responsable de efectuar las acciones señaladas en el Sistema de Gestión, que deberán estar incorporada en el cronograma anual de actividades del Comité Paritario.

También será responsable de controlar que la sensibilización a los trabajadores en el cumplimiento de las medidas de prevención para evitar la exposición ocupacional a ruido.

Vigilancia de los ambientes de trabajo y puestos de trabajo

Características Generales del Recinto:

Se identificaron 5 áreas con posible exposición ocupacional a ruido, mediante la herramienta otorgada por el organismo administrador para la realización del estudio previo PREXOR se identificó lo siguiente:

Proceso	Descripción	Peor condición de emisión de ruido del proceso	Existe rotación entre los puestos de trabajo del proceso?
Proceso 1 - Mantencion	Se realizan mantenciones como: cambio de aceite, revision preventiva de procesos mecanicos, ajustes de motor, cambio de piezas.	El uso del compresor, el cual opera de 1 a 2 veces por dias por jornadas no superiores a 1 hora.	No.
Proceso 2 - Vulcanizacion	Se realiza el cambio de neumaticos de los camiones, ademas de las reparaciones de aquellos neumaticos que aun estan en condiciones pero se encuentran pinchados.	El uso del compresor,el cual opera 4 a 5 veces por dias en jornadas no superiores a los 20 minutos.	No.
Proceso 3- Pintura	En este sector se realiza el pulido de las partes metalicas del camion, las cuales son impermeablizadas para posteriormente aplicar la pintura mediante un compresor de aire.	Cuando el compresor no posee carga este debe ponerse en funcionamiento, generando impacto auditivo.	No.
Proceso 4- Carroceria	La actividad principal desempeñada en este sector es el arreglo mediante la soldadura en mic de la infraestructura del camion y pulido de las piezas metalicas para dar un mejor acabado.	Antes de iniciar la soldadura se deben pulir las partes metalicas, siendo el esmeril la fuente con mayor trascendencia.	No.
Proceso 5- Carpinteria	Se realizan los distintos tipos de trabajos en madera, arreglo de muebles, pallet, y distintos tipos de estructuras en madera, mediante la utilizacion de equipos de corte, golpe y lijado.	No existe un tiempo determinado, pero en ocasiones es necesario utilizar la herramienta de corte, la cual puede estar un 80% de la jornada en funcionamiento.	No.

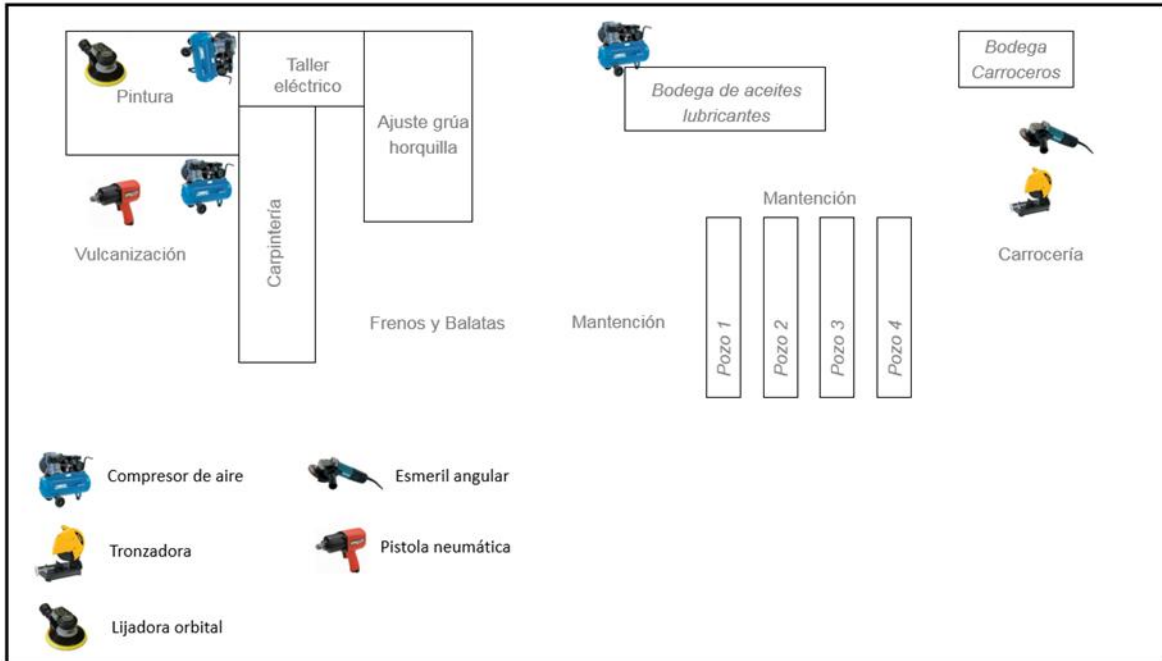
(Elaboración propia)

Identificación de los procesos y Factores de Riesgo

Los factores de riesgo comprenden cualquier trabajo que incluya una exposición laboral a ruido y de acuerdo a las áreas identificadas, se evaluaron los puestos de trabajo en las principales fuentes generados de ruido que influyen en cada uno de éstos. Para la identificación de las áreas críticas expuestas a ruido se utilizó la planilla “Estudio Previo Prexor”, elaborada por la Asociación Chilena de Seguridad

Área	Puesto de Trabajo	Tareas del Puesto de Trabajo	Tiempo dedicado a la tarea (Hrs)	Presencia de trabajo o cíclico	Principales fuentes de ruido	Clasificación de la fuente	Peor condición de exposición a ruido	Protección Auditiva	Nº T x P	Te (Hrs)
Mantenición	Mecánico	Cambio de aceite	2	SI	Compresor	Principal		Tapón auditivo reutilizable Steelpro	6	4
		Revisión mecánica de vehículos	1		Sierra eléctrica circular	Principal				
		Cambio de filtros	1		Esmeril angular	Principal	X			
Carpintería	Carpintero	Armado de Pallet	3	NO	Sierra eléctrica circular	Principal		Sin protección auditiva	2	7
		Reparación interior de camiones	3		Cepilladura eléctrica	Principal				
		Reparación de muebles	1		Taladro	Secundaria				
Vulcanización	Vulcanizador	Cambio de neumáticos	2	SI	(2) Compresor	Principal	X	Sin protección auditiva	2	4
		Reparación de neumáticos	2		Pistola neumático	Principal	X			
Carrocería'	Maestro Carrocero	Reparación de estructura metálica	3	NO	Sierra eléctrica circular	Principal	X	Tapón auditivo reutilizable Steelpro	4	7
		Armado de estructuras metálicas	2		Martillo (golpes de estructura metálica)	Secundaria	X			
		Soldadura	2		Trosadora	Principal				
Pintura	Pintor	Lijado de carrocería	2	NO	(2) Compresor	Principal	X	Sin protección auditiva	1	6
		Pintado de Carrocería	2		Lijadora eléctrica	Secundaria				
		Pulido de Carrocerías	2							

Mapa de Riesgo



Medidas de control para reducir la exposición ocupacional a ruido

- Se deben establecer los programas de cumplimiento de las medidas de control recomendadas por el Organismo Administrador de la Ley 16.744, según señala el Protocolo.
- Las medidas de control deben seguir el ordenamiento prioritario de aplicación señalado en la guía preventiva para trabajadores expuestos a ruido del ISP:
 - 1º Medidas de control de ingeniería
 - 2º Medidas de control administrativas
 - 3º Medidas de control en el receptor

Control de ingeniería

Descripción de los controles de ingeniería adoptados o que se adoptarán en todos los puestos de trabajo donde exista exposición a ruido:

Eliminación o sustitución de procedimientos o fuentes de ruido cuando sea posible. Se entiende por sustituto cualquier fuente que emita niveles de ruido inferiores a 82 dBA a 1 m. Se debe especificar que GES se ven favorecidos con este tipo de medida.

Aislamiento, determinar donde se tomaran medidas de aislamiento, en qué áreas de trabajo, quienes serán favorecidos y especificar las barreras físicas que se utilizaran para reducir la exposición por debajo del 50% de las dosis máxima permisible, tanto de trabajadores afectados de manera indirecta como directa por la fuente considerada.

Otras Medidas, Reemplazo de piezas, instalación de barreras acústicas, cabinas acústicas de operación.

Medidas Administrativas

Elaborar procedimientos de trabajo seguro, en todos los lugares de trabajo donde existe exposición a ruido, detallando las tareas que realizan y las medidas preventivas a considerar, efectuando la debida capacitación a los trabajadores.

Programa de mantención de equipos, herramientas, maquinarias, sistemas auxiliares (extracción, compresores), Se deberá elaborar un programa de mantención teniendo especial énfasis en la reducción de ruido, más que en el simple funcionamiento de los mismos.

Las mantenciones diarias, Se llevaran a cabo diariamente por el operador del equipo o herramienta antes de que este comience su funcionamiento verificando el estado de alimentación eléctrica, estado y desgaste de discos de corte, cinceles, brocas o cuchillas.

Mantención preventiva, Serán realizadas mensualmente o con la periodicidad que defina Tiger Ingeniería y Servicios S.A., por mecánicos en mantención o electromecánicos realizando una revisión completa al equipo, maquinaria, herramientas y extractores, etc. Modificando cualquier mal funcionamiento o pieza en mal estado.

Señalizaciones de las área de riegos, Señalizar y recordar las implementación de las medidas de control administrativas y de uso de EEPA correspondiente a cada área, puesto de trabajo y/o aplicables a cada GES

Los casos de rotación programada para reducir los tiempos de exposición deben quedar claramente definidos, con registros escrito, en conocimiento del área de producción, prevención y recursos humanos y debe verificar su cumplimiento (comité paritario).

Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, Deberá estar incorporado el riesgo de exposición a ruido, sus consecuencias y medidas preventivas (ODI)

Protección del riesgo residual

- Programa de Protección Auditiva, Deberá ser elaborado según la Guía Técnica para la selección y control de protección auditiva del departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile.
- Identificar en que GES.
- Seleccionar protección auditiva que acredite certificado de calidad y aprobación por parte del laboratorio autorizado por el ISP o resolución de acreditación o validación de sus certificados extranjeros por parte del ISP.
- Capacitar y entrenar permanentemente a los trabajadores en el uso apropiado, mantención, inspección de los EPPA.
- Supervisión en el uso correcto de la protección auditiva, considerando el cuidado y estado físico de los EPPA.

Vigilancia a la salud de los trabajadores expuestos a ruido

Todo trabajador que este expuesto a ruido en los lugares de trabajo y que pertenezca a Pullman Cargo S.A., deberá estar inserto en el programa de vigilancia de salud, en base a la respectiva Evaluación Cuantitativa realizada por el Organismo Administrador de la Ley 16.744. Siendo responsabilidad del trabajador estar pendiente a la fecha de sus próximas evaluaciones médicas, según programa de vigilancia médica, Para efectos de mantener en registro actualizado, en el Anexo 1 se mencionan los trabajadores que se encuentran en vigilancia médica y sus próximas fechas de control, Para conocer la información actualizada, se puede solicitar la información de manera directa en la plataforma ACHS.

Capacitación y entrenamiento del personal

Desarrollar un programa de capacitación y difusión a los trabajadores y ejecutivos sobre los riesgos, efectos a la salud y medidas preventivas aplicables a cada GES y beneficios alcanzables, según la realidad particular de cada puesto o área de trabajo, dando alcance a toda la organización.

Nombre Capacitación	Responsable Capacitación	Alcance	Periodo capacitación
Taller Exposición a Ruido - PREXOR	ACHS	Trabajadores	Marzo
Uso y cuidado de los Elementos de Protección Auditivos	Experto Empresa	Supervisores	Abril
Operador de Pistola	ACHS	Operadores de pistola	Julio

Neumática		neumática	
Introducción a la Salud Ocupacional	ACHS	Trabajadores y/o Supervisores	Octubre
Taller práctico sobre el uso de los EPA	Experto Empresa	Trabajadores	Octubre
Medidas de control de exposición ocupacional a Ruido	Experto Empresa	Trabajadores	Noviembre

Contenidos de la capacitación

Los contenidos de las capacitaciones quedaran adjuntos en las actas de registros de asistencias y se deberá guardar copia de todo el material empleado en las capacitaciones, estas serán de responsabilidad de quien las relate. Y se deberá informar de manera previa al inicio de la capacitación cuáles serán los temas a tratar.

Evaluación de la capacitación

Las evaluaciones de las capacitaciones serán escritas, verbal o practica y sus resultados se mantendrán de manera confidencial entre el Departamento de Prevención de Riesgos y el trabajador evaluado, a fin de no disminuir la participación de los trabajadores.

Indicadores

Los indicadores de mejora continua que se aplicaran serán bajo los criterios que establece la normativa, tratando de orientar al trabajador en sus respuestas. Los indicadores y resultados no tendrán injerencia sobre el trabajador.

Seguimiento y discusión de resultados

La mejora continua de la empresa depende en gran medida de la asertividad de la evaluación del programa de gestión para el control de la hipoacusia. Por lo tanto, se deben efectuar evaluaciones anuales en cuanto al cumplimiento del programa considerado los siguientes elementos:

1. Seguimiento del cumplimiento de plazos de implementación de medidas de control de ingeniería.
 2. Seguimiento del cumplimiento en la implementación de medidas de control administrativas.
 3. Evaluación cualitativa o cuantitativa de resultados obtenidos con estas medidas.
 4. Seguimiento del cumplimiento de planes de capacitación.
-

Anexo 1

Área	Puesto de trabajo	Nombre Completo	RUT	DRD	Fecha Próximo Control
CARROCERÍA	CARROCERO	ALBORNOZ PINTO LUIS	11877436-1	4.7	
CARROCERÍA	CARROCERO	ANTICOY COÑOMAN JULIO	7756856-5	4.7	
CARROCERÍA	CARROCERO	BARRIGA RIVEROS JOSE	12966780-K	4.7	
CARROCERÍA	MECÁNICO	CAVIERES SANCHEZ LUIS	6078675-5	0.9	
CARROCERÍA	CARROCERO	CESPEDES ASPEE EMILIANO	6961502-3	4.7	
CARROCERÍA	MECÁNICO	FERREIRA RIFO DAGOBERTO OMAR	7530834-5	4.7	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	HUAIQUILAO CURIHUINCA ADRIAN	6533069-5	0.9	
CARPINTERÍA	CARPINTERO	HUIRCAPAN ANTIPAN AVELINO	6409435-1	1.4	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	JAQUE PIZARRO PATRICIO	14170910-0	0.9	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	LOPEZ CORTES ANDRES	15401426-8	0.9	
PINTURA	PINTOR	LOPEZ VERGARA RODOLFO	7626645-K	0.5	
CARROCERÍA	CARROCERO	MOYA FAUNDEZ PEDRO	5782781-5	1	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	MUÑOZ ALFARO HECTOR BERNARDO	6117923-2	0.9	
VULCANIZACIÓN	VULCANIZADOR	ORELLANA MARTINEZ RICARDO	16791242-7	4.7	
CARPINTERÍA	CARPINTERO	RIVAS SALAZAR MANUEL	6612095-3	1.4	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	TORRES MARTINEZ JULIAN	14729676-2	0.9	
MANTENCIÓN	AYUD. MECÁNICO	TRONCOSO ESCOBAR IGNACIO	19546770-4	0.9	
MANTENCIÓN	MECÁNICO	SANTANDER LOYOLA ALIRO	16685977-8	0.9	

Material de Difusión (tríptico, elaboración Pullman Cargo)



**USE
PROTECTOR
AUDITIVO**

La pérdida auditiva por exposición ocupacional a ruido representa la enfermedad profesional número uno a nivel nacional, es por eso la importancia de la toma de medidas de control.

EL DAÑO ES IRREPARABLE



**OBLIGACION DE USAR
PROTECTORES AUDITIVOS**

No se trata de llegar a destino, si no de llegar a la casa, maneje a la defensiva.



Distribuido por:
Departamento de Prevención de Riesgos
San Francisco de Borja #235
Estación Central

Elaborado por:
Claudio Flores Rojas
Experto en Prevención de Riesgos
Teléfono: 02-25603758
Correo electrónico: cflores@pullman.cl

**Programa de Exposición
Ocupacional a Ruido
"PREXOR"**




¿Que es considerado como ruido?



Es considerado como ruido, todo sonido no deseado. El problema con el ruido no es únicamente que sea no deseado, sino también que afecta negativamente la salud y el bienestar humanos.

¿Cuándo estamos expuestos a ruido laboral?

Pistola Neumático - Esmeril - Motor de vehículos encendido - compresor de aire.



El Decreto Supremo 594 Establece los límites permisibles de exposición ocupacional a ruido, en la cual se establece que la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante debe ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador pueda estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente a 85 decibeles.

Silencio	0
Pisada	10
Viento en los árboles	20
Conversación en voz baja	30
Biblioteca	40
Despacho tranquilo	50
Conversación	60
Tráfico de una ciudad	80
Aspiradora	90
Motocicleta con escape ruidoso	100
Concierto de rock	120
Martillo neumático	130
Despegue de avión	150
Explosión de un artefacto	180

Como usar correctamente un protector auditivo

I. Desechable:



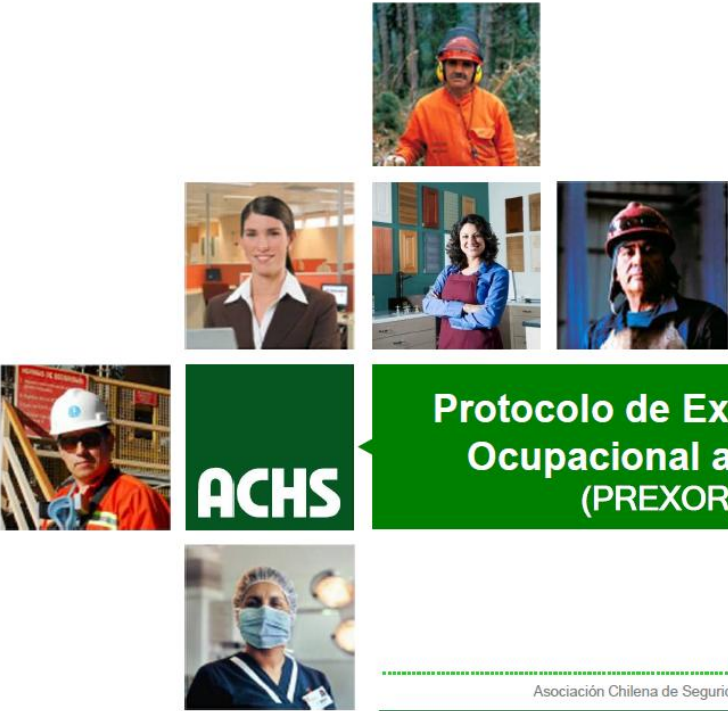
- 1) Con las manos limpias enrolle el tapón auditivo la forma cilíndrica mas estrecha posible.
- 2) Tire su oreja hacia arriba y atrás, e inserte el tapón dentro del canal auditivo.
- 3) Sosténgalo por 30 segundos, para dar tiempo que se expanda por completo. Si este bien insertado el tapón no estará visible a alguien que lo mire de frente.

II. Reutilizable:



- 1) Para tapones reutilizables, el proceder es el mismo a diferencia que este no se enrolla y que siempre quedara visible el tallo del tapón a quien lo mire de frente.

Capacitaciones, con asesoramiento ACHS



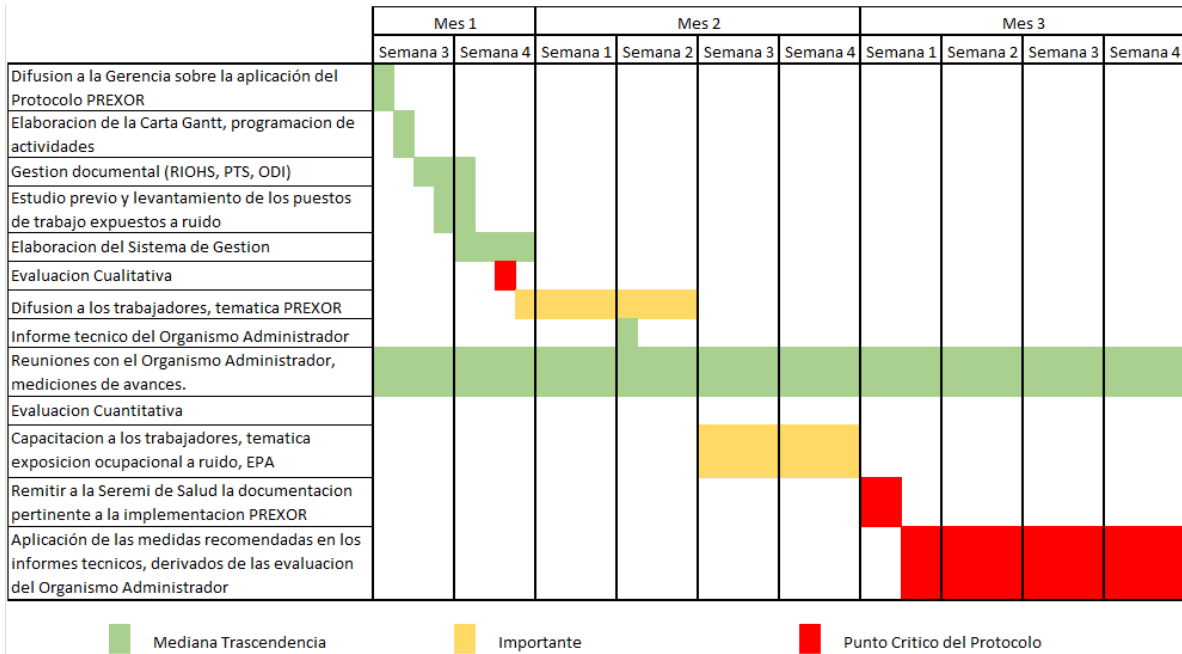
ACHS

**Protocolo de Exposición
Ocupacional a Ruido
(PREXOR)**

Asociación Chilena de Seguridad

Gerencia Estrategia y Desarrollo

Cronograma de Actividades



Acta de registro difusión y capacitación

ACTA DE DIFUSIÓN SOBRE EL RIESGOS DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A RUIDO

TEMA: > ¿Que es el ruido? , ¿Sabe usted si esta expuesto a ruido? , ¿Conoce sus r
 > Hipoacusia sensorineural laboral (HSNL) o sordera ocupacional.
 > Conocimiento del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido "PREXC
 > Uso de Elementos de Protección Personal y medidas de control
 > Entrega de triptico, con todo el contenido expuesto.

NOMBRE COMPLETO DEL TRABAJADOR	OCUPACION O CARGO	RUT	FIRMA

TIMBRE INSTRUCTOR	FIRMA INSTRUCTOR



