



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E  
INDUSTRIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**ESTUDIO ERGONÓMICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO  
DE LOS OPERADORES DE ENDEREZADO EN EL TALLER  
AUTOMOTRIZ QUITO CAR CUSTOM**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**ANDRÉS PATRICIO AGUILAR MORILLO**

**DIRECTOR: ING. CARLOS ENRIQUE ROSALES MEDINA**

**Quito, marzo 2017**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2017  
Reservados todos los derechos de reproducción.

# FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

## PROYECTO DE TITULACIÓN


DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	172084647-4
APELLIDO Y NOMBRES:	Aguilar Morillo Andrés Patricio
DIRECCIÓN:	José Figueroa oe6-142 y Huachi
EMAIL:	agui10bsc@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	2299856
TELÉFONO MOVIL:	0995679789

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	Estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom.
AUTOR O AUTORES:	Aguilar Morillo Andrés Patricio
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Quito, marzo 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Carlos Enrique Rosales Medina
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Automotriz
RESUMEN:	<p>El presente proyecto determinó y analizó las condiciones de trabajo, riesgos laborales y peligros a los que se encontraron expuestos los operadores de enderezado dentro del taller automotriz "Quito Car Custom", para lo cual se acudió al taller en un día de trabajo normal donde se observó cómo desarrollaron sus actividades diarias. La recopilación de datos e información se realizó por medio de una encuesta aplicada a cada uno de los operadores, la misma que determinó cuál era el sentir dentro de la empresa y en el lugar de trabajo donde desarrollan sus actividades, si tenían conocimiento o desconocían sobre los riesgo o/y peligros a los que se encontraban expuesto, si contaban con equipos de protección personal con el que realizaban su trabajo de una manera segura y adecuada. Una vez realizada y analizada las encuestas junto con las observaciones realizadas en un día normal de trabajo, se determinó los principales factores que se encontraban</p>

	<p>expuestos diariamente los operadores de enderezado, siendo los más comunes en el lugar de trabajo: el ruido, material particulado, temperatura. Cada factor de riesgo fue analizado con los equipos de medición adecuados para cada uno de ellos, los resultados que se obtuvieron por los equipos de medición fueron comparados con la normativa actual vigente, obteniendo como resultado: el nivel de ruido al momento en que entraron en funcionamiento, las máquinas generaron molestias auditivas, esto pudiendo afectar la sensibilidad del oído de los operadores, el nivel de material particulado durante el proceso de lijado, generó malestar en los ojos, nariz y boca provocando alergias o infecciones, mientras que la temperatura tuvo un valor adecuado que permitió a los operadores realizar su trabajo sin sentir sensación de calor.</p>
<p><b>PALABRAS CLAVES:</b></p>	<p>Condiciones de trabajo  Temperatura  Material Particulado  Ruido  Sonómetro  Stress Térmico</p>
<p><b>ABSTRACT:</b></p>	<p>The present project determined and analyzed the working conditions, occupational hazards and hazards to which the straightening operators were exposed within the "Quito Car Custom" automotive workshop, for which the workshop was visited on a normal work day where Observed how they developed their daily activities. The collection of data and information was done through a survey applied to each of the operators, which determined what was the feeling within the company and in the workplace where they carry out their activities, whether they had knowledge or did not know about The risks and / or hazards to which they were exposed, if they had personal protective equipment with which they performed their work in a safe and adequate manner. Once the surveys were carried out and analyzed together with the observations made on a normal working day, the main factors that were exposed on a daily basis were the straightening operators, being the most common in the workplace: noise, particulate matter, temperature. Each risk factor was analyzed with the appropriate measurement equipment</p>

	<p>for each of them, the results obtained by the measuring equipment were compared with the current standard, resulting in: the noise level at the time they entered Performance, the machines generated hearing discomfort, this could affect the operators ear sensibility, the level of particulate material during the sanding process, caused discomfort in the eyes, nose and mouth causing allergies or infections, while the temperature had a Adequate value that allowed operators to do their work without feeling warm.</p>
<p><b>KEYWORDS</b></p>	<p>Working conditions  Temperature  Particulate Material  Noise  Sound level meter  Thermal Stress</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f:  \_\_\_\_\_

**AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**

172084647-4

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**, CI 172084647- 4 autor del proyecto titulado: **Estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom** previo a la obtención del título de **INGENIERO AUTOMOTRIZ** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, marzo del 2017

f:   
\_\_\_\_\_

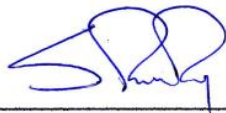
**AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**

172084647-4

Quito, 28 Septiembre 2016

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **SANTIAGO PAUL PEREZ FIGUEROA** con cédula de identidad N: 171653614-7 en calidad de Gerente General del taller QUITO CAR CUSTOM, autorizo a **AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**, realizar la investigación para la elaboración de su proyecto de titulación "Estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom, basada en la información proporcionada por la compañía.



f. \_\_\_\_\_

**SANTIAGO PAUL PEREZ FIGUEROA**

**C.I. 171653614-7**

## DECLARACIÓN

Yo **AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f:

A handwritten signature in blue ink that reads "Andrés Aguilar". The signature is written in a cursive style and is enclosed within a blue oval scribble.

---

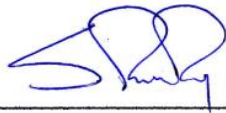
AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO

172084647-4



## CARTA DE AVAL DE LA EMPRESA

Yo, **SANTIAGO PAUL PEREZ FIGUEROA** con cédula de identidad N. 171653614-7 en calidad de Gerente General del taller QUITO CAR CUSTOM, certifico que el Sr. **AGUILAR MORILLO ANDRÉS PATRICIO**, realizó su trabajo de titulación con el tema “Estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom”, por requerimientos, y basada en la información proporcionada por la empresa. Los resultados del trabajo se entregaron el día **03 DE MARZO DEL 2017.**



f. \_\_\_\_\_

SANTIAGO PAUL PEREZ FIGUEROA

C.I. 171653614-7

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “Estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom”, que, para aspirar al título de **INGENIERO AUTOMOTRIZ** fue desarrollado por **AGUILAR MORILLO ANDRES PATRICIO**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 19, 27 y 28.

f.   
\_\_\_\_\_  
ING. CARLOS ENRIQUE ROSALES MEDINA  
DIRECTOR DEL TRABAJO  
C.I. 180196922-9

## **DEDICATORIA**

El desarrollo de esta tesis va dedicada a mi hermana Belén Estefanía Aguilar Morillo, gracias a ella me encuentro dando los últimos pasos para graduarme, ya que el sacrificio que realizo por mí y mi hermano Luis Felipe Aguilar Morillo para que pudiéramos terminar nuestros estudios abandono sus estudios debido a la situación por la cual estamos atravesando. Gracias a ella ahora estoy aquí a punto de terminar mi vida universitaria, por esta razón este proyecto y este título va dedicado para ti ñaña, Dios te pague por esto que hiciste.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerle a Dios por haber llenado de salud, vida, fortaleza para haber llegado a estas instancias, las malas noches, días sin dormir, esfuerzo y sacrificio a lo largo de mi vida universitaria ahora reflejan el resultado en el desarrollo de este proyecto de titulación.

Agradecerles a mis padres, Rosario del Pilar Morillo Cruz y Patricio Aguilar que a pesar de las adversidades que enfrentamos día a día, lucharon de forma anímica y económica para poder apoyarme a tener una profesión, así poder tener un mejor futuro. A dios por haberles dado a mis padres todas las oportunidades para poder salir adelante poco a poco, darles salud y vida para poder disfrutar de ver a su hijo graduarse.

Al Ingeniero Carlos Rosales, que a más de ser el docente que me guio en el desarrollo del presente proyecto; considero un buen amigo que en todo este tiempo en la universidad hemos tenido una buena amistad.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	1
<b>ABSTRACT</b>	2
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>2. METODOLOGÍA</b>	10
<b>3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	12
3.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REALIZADAS A LOS FACTORES DE RIESGO	14
3.1.1 MEDICIÓN TEMPERATURA	14
3.1.2 MEDICIÓN RUIDO	17
3.1.3 MEDICIÓN MATERIAL PARTICULADO	23
3.2 ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS OPERADORES DE ENDEREZADO	24
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	42
4.1 CONCLUSIONES	42
4.2 RECOMENDACIONES	43
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b>	44
<b>6. ANEXOS</b>	46

# ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Niveles sonoros permitidos según el IESS	5
<b>Tabla 2.</b> Niveles sonoros permitidos Ruido de Impacto	5
<b>Tabla 3.</b> Determinación Nivel de Deficiencia	6
<b>Tabla 4.</b> Determinación Nivel de Exposición	6
<b>Tabla 5.</b> Determinación Nivel de Probabilidad	7
<b>Tabla 6.</b> Determinación Nivel de Consecuencia	8
<b>Tabla 7.</b> Determinación Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención	8
<b>Tabla 8.</b> Evaluación Nivel de Deficiencia	12
<b>Tabla 9.</b> Evaluación Nivel de Exposición	13
<b>Tabla 10.</b> Evaluación Nivel de Probabilidad	13
<b>Tabla 11.</b> Evaluación Nivel de Consecuencia	13
<b>Tabla 12.</b> Evaluación Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención	14
<b>Tabla 13.</b> WBGT Límites	16
<b>Tabla 14.</b> Carga de Trabajo	16
<b>Tabla 15.</b> Resultado Medición Temperatura	17
<b>Tabla 16.</b> Valores Básicos Ruido y Exposición Proyectada	18
<b>Tabla 17.</b> Resultado Medición MP	23
<b>Tabla 18.</b> Valores Fijos	23
<b>Tabla 19.</b> Edad de los operadores	25
<b>Tabla 20.</b> Genero	25
<b>Tabla 21.</b> Estado Civil	25
<b>Tabla 22.</b> Empleado Fijo o Eventual	26
<b>Tabla 23.</b> Tiempo de Trabajo Dentro de la Empresa	26
<b>Tabla 24.</b> Puesto de Trabajo	26
<b>Tabla 25.</b> Experiencia en el Puesto de Trabajo	27
<b>Tabla 26.</b> Tiempo en el mismo trabajo	27
<b>Tabla 27.</b> Turnos Rotativos	28
<b>Tabla 28.</b> Seguridad y Salud	28
<b>Tabla 29.</b> Trabajo Peligroso/Perjudicial	28
<b>Tabla 30.</b> Trabajo Agotador	29
<b>Tabla 31.</b> Funciones Definidas	29
<b>Tabla 32.</b> Trabajo Estresante	30
<b>Tabla 33.</b> Trabajo Monótono	30
<b>Tabla 34.</b> Trabajo Gratificante	30
<b>Tabla 35.</b> Trabajo acorde a las capacidades	31
<b>Tabla 36.</b> Desarrollo de Habilidades	31
<b>Tabla 37.</b> Principales Riesgos	32
<b>Tabla 38.</b> Tareas ocasionan accidentes graves	33

<b>Tabla 39.</b> Accidentes o enfermedades en la empresa	33
<b>Tabla 40.</b> Molestias con el trabajo	34
<b>Tabla 41.</b> Lesiones o accidentes que permite trabajar	35
<b>Tabla 42.</b> Accidentes sufridos en otras empresas	35
<b>Tabla 43.</b> Recuperación Total	36
<b>Tabla 44.</b> Frecuencia de síntomas o molestias	37
<b>Tabla 45.</b> Hábito de fumar	37
<b>Tabla 46.</b> Hábito de beber	38
<b>Tabla 47.</b> Compromiso de la empresa	38
<b>Tabla 48.</b> Equipo de Protección	38
<b>Tabla 49.</b> Información de Riesgo	39
<b>Tabla 50.</b> Capacitación de Riesgos Laborales	40
<b>Tabla 51.</b> Información Proporcionada	40
<b>Tabla 52.</b> Deporte	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Medición Temperatura	17
<b>Figura 2.</b> Medición Ruido	19
<b>Figura 3.</b> Medición Material Particulado	24
<b>Figura 4.</b> Estado Civil	25
<b>Figura 5.</b> Tiempo de Trabajo dentro de la Empresa	26
<b>Figura 6.</b> Experiencia en el Puesto de trabajo	27
<b>Figura 7.</b> Seguridad y Salud	28
<b>Figura 8.</b> Trabajo Agotador	29
<b>Figura 9.</b> Trabajo Estresante	30
<b>Figura 10.</b> Principales Riesgos	32
<b>Figura 11.</b> Tareas que ocasionan accidentes graves	33
<b>Figura 12.</b> Accidentes o enfermedades en la empresa	34
<b>Figura 13.</b> Molestias con el trabajo	34
<b>Figura 14.</b> Lesiones o accidentes que permiten trabajar	35
<b>Figura 15.</b> Accidentes sufridos en otras empresas	35
<b>Figura 16.</b> Recuperación Total	36
<b>Figura 17.</b> Frecuencias de síntomas o molestias	37
<b>Figura 18.</b> Hábito de fumar	37
<b>Figura 19.</b> Hábito de beber	38
<b>Figura 20.</b> Equipos de Protección	39
<b>Figura 21.</b> Información de riesgos	39
<b>Figura 22.</b> Capacitación riesgos Laborales	40
<b>Figura 23.</b> Información Proporcionada	40
<b>Figura 24.</b> Deporte	41



## INDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
<b>Anexo 1.</b> Ubicación Sonómetro	46
<b>Anexo 2.</b> Ubicación Medidor Material Particulado	46
<b>Anexo 3.</b> Ubicación Medidor de Temperatura	47
<b>Anexo 4.</b> Proceso de Lijado	47
<b>Anexo 5.</b> Protector auditivo – Tapones de bandas	48
<b>Anexo 6.</b> Selección Protectores Auditivos – Orejeras Pasivas	49
<b>Anexo 7.</b> Encuesta	50
<b>Anexo 8.</b> Resultados Medición de Temperatura	52
<b>Anexo 9.</b> Resultado Medición de Material Particulado	52
<b>Anexo 10.</b> Certificado de Calibración Sonómetro	53
<b>Anexo 11.</b> Certificado de Calibración Medidor De Material Particulado	55
<b>Anexo 12.</b> Certificado Calibración Stress Térmico	57
<b>Anexo 13.</b> Tablas Estimación de Consumo Metabólico	58

## RESUMEN

El presente proyecto determinó y analizó las condiciones de trabajo, riesgos laborales y peligros a los que se encontraron expuestos los operadores de enderezado dentro del taller automotriz “Quito Car Custom”, para lo cual se acudió al taller en un día de trabajo normal donde se observó cómo desarrollaron sus actividades diarias. La recopilación de datos e información se realizó por medio de una encuesta aplicada a cada uno de los operadores, la misma que determinó cuál era el sentir dentro de la empresa y en el lugar de trabajo donde desarrollan sus actividades, si tenían conocimiento o desconocían sobre los riesgos o/y peligros a los que se encontraban expuesto, si contaban con equipos de protección personal con el que realizaban su trabajo de una manera segura y adecuada. Una vez realizada y analizada las encuestas junto con las observaciones realizadas en un día normal de trabajo, se determinó los principales factores que se encontraban expuestos diariamente los operadores de enderezado, siendo los más comunes en el lugar de trabajo: el ruido, material particulado, temperatura. Cada factor de riesgo fue analizado con los equipos de medición adecuados para cada uno de ellos, los resultados que se obtuvieron por los equipos de medición fueron comparados con la normativa actual vigente, obteniendo como resultado: el nivel de ruido al momento en que entraron en funcionamiento, las máquinas generaron molestias auditivas, esto pudiendo afectar la sensibilidad del oído de los operadores, el nivel de material particulado durante el proceso de lijado, generó malestar en los ojos, nariz y boca provocando alergias o infecciones, mientras que la temperatura tuvo un valor adecuado que permitió a los operadores realizar su trabajo sin sentir sensación de calor. Los valores de las mediciones fueron evaluados por medio de una matriz de riesgo aplicada en cada uno de los factores de riesgo, concluyendo que el ruido y el material fueron los factores más peligrosos dentro de las zonas de trabajo, lo que establece que tenga un nivel de intervención I; es decir; que estos factores de riesgo se encontraban en situaciones críticas, necesitando correcciones urgentes durante el tiempo de trabajo y la temperatura necesitó un nivel de intervención III; es decir, mejoraron si era posible y justificaron la intervención que se realizó. Las evaluaciones, análisis y resultados, serán detallados de forma clara y concisa más adelante en el desarrollo del presente proyecto.

**PALABRAS CLAVES:** Riesgo, Condiciones de trabajo, Factores de riesgo, Stress Térmico, Equipos de protección personal.

## ABSTRACT

The present project determined and analyzed the working conditions, occupational hazards and hazards to which the straightening operators were exposed within the "Quito Car Custom" automotive workshop, for which the workshop was visited on a normal work day where Observed how they developed their daily activities. The collection of data and information was done through a survey applied to each of the operators, which determined what was the feeling within the company and in the workplace where they carry out their activities, whether they had knowledge or did not know about The risks and / or hazards to which they were exposed, if they had personal protective equipment with which they performed their work in a safe and adequate manner. Once the surveys were carried out and analyzed together with the observations made on a normal working day, the main factors that were exposed on a daily basis were the straightening operators, being the most common in the workplace: noise, particulate matter, temperature. Each risk factor was analyzed with the appropriate measurement equipment for each of them, the results obtained by the measuring equipment were compared with the current standard, resulting in: the noise level at the time they entered Performance, the machines generated hearing discomfort, this could affect the operators ear sensibility, the level of particulate material during the sanding process, caused discomfort in the eyes, nose and mouth causing allergies or infections, while the temperature had a Adequate value that allowed operators to do their work without feeling warm. The values of the measurements were evaluated by means of a risk matrix applied in each of the risk factors, concluding that noise and material were the most dangerous factors within the work zones, which establishes that it has a level Of intervention I; that is to say; That these risk factors were in critical situations, needing urgent corrections during working time and the temperature required a level of intervention III; That is, improved if possible and justified the intervention that was performed. The evaluations, analyzes and results will be detailed in a clear and concise manner later in the development of this project.

**KEYWORDS:** Risk, Working conditions, Risk factors, Thermal stress, Personal protective equipment.

# 1. INTRODUCCIÓN

El problema presentado en este estudio se debe a las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve cada uno de los operadores, siendo estos expuestos a riesgos o peligros que pueden afectar la integridad física y salud de forma parcial, temporal o permanente, debido a que realizan el trabajo sin equipos de protección adecuados. Esta problemática afectará de forma directa a la empresa en el aspecto económico, ya que los empleadores son los encargados de cubrir los gastos por enfermedad de los operadores, teniendo como consecuencia la disminución de la producción del taller.

El área de enderezado, es un servicio que se ofrece en muchos talleres de la ciudad de Quito, lo que genera una competencia comercial dentro de los talleres, por este motivo la justificación del presente proyecto, al contar el taller con un plan de seguridad y bienestar para los operadores, beneficiara a los operadores para realizar sus actividades de una forma correcta y segura; aumentara la producción de la empresa dentro del mercado, ya que contarán con la ventaja de que los operadores cuentan con normas de seguridad necesarias evitando la exposición a riesgos o accidentes laborales.

Para el desarrollo del problema presentado, se planteó como objetivo general Estudiar las condiciones ergonómicas de trabajo de los operadores de enderezado en el taller Quito Car Custom, acorde con el objetivo planteado, se propone los siguientes objetivos específicos que son:

- a) Investigar las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve las actividades de enderezado, de los operadores.
- b) Identificar los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los operadores en el área de enderezado.
- c) Medir los riesgos o factores identificados a los que se encuentran expuestos los operadores.
- d) Evaluar los riesgos establecidos en base a la normativa y reglamentos vigentes.
- e) Determinar el sentir del operador del área de enderezado en el taller, sobre las condiciones de trabajo en las que se desenvuelven.

El presente trabajo se llevará a cabo en la ciudad de Quito, en el taller automotriz Quito Car Custom, ubicado en la av. Rio Coca frente a la estación de la Ecovía, donde se desarrollará un estudio ergonómico de las condiciones de trabajo de los operadores de enderezado en el taller automotriz Quito Car Custom. Este estudio determinará cuáles son las condiciones de trabajo, identificara los riesgos físicos existentes en el taller, específicamente el ruido, material particulado y temperatura para determinar el nivel de incidencia que tiene cada uno de ellos en los operadores.

La Ergonomía en los operadores de enderezado; debe salvaguardar la integridad física, ubicándolos en áreas de trabajo adecuadas, acorde a las necesidades, funciones y capacidades del operador, de manera que, él mismo pueda desarrollar su trabajo sin ningún inconveniente, riesgo o peligro; logrando

incrementar la eficiencia en el trabajo, para satisfacción del cliente y de la organización (taller).

El espacio de trabajo del operador, debe contar con todas las facilidades y comodidades, donde se establezca las áreas de trabajo, de las herramientas, de uso personal, equipos de protección, entre otras; con esto, el operador podrá desarrollar su trabajo sin mayores inconvenientes y comodidad. Al momento de diseñar los espacios de trabajo en el taller, se debe tomar en cuentas las normas de seguridad, brindando a los trabajadores u operadores un ambiente de trabajo sano y seguro. La salud y seguridad en el área de enderezado, es lo primordial que se debe tomar en cuenta, dentro de un taller automotriz, por cuanto se encuentran expuestos constantemente a riesgos físicos, mecánicos y químicos perjudiciales para la vida y salud de los operadores. Esto causaría impedimentos físicos y técnicos para el desarrollo del trabajo de enderezado con normalidad, y, a su vez afectaría al empleador en lo económico, ya que, sería la persona responsable de cubrir con los gastos médicos; es por ello que existen métodos y normas para minimizar la exposición a los riesgos laborales, evitando sufrir algún tipo de accidente.

Seguridad Industrial, dentro de un taller, es un tema multidisciplinario que se encarga de minimizar los accidentes de trabajo en la industria automotriz; identificando y previniendo riesgos, a través de controles, con una correcta gestión, mediante medidas correctivas y cumpliendo las normativas de seguridad establecidas. La Seguridad Industrial, se basa en el manejo de datos, como: riesgos de trabajo; enfermedades profesionales; accidentes laborales; utilizando la estadística como herramienta de trabajo, en la toma de decisiones, para poder extremar las precauciones, especialmente en aquellas áreas del taller, donde se producen accidentes o riesgos de trabajo, en los que se vean expuestos los trabajadores. La Salud Ocupacional, es el conjunto de técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores de: medio ambiente, presiones psicológicas, emocionales o tensionales, que se producen por el trabajo, y que pueden causar enfermedades o deterioro en la salud del trabajador.

La seguridad e higiene industrial tiene como objetivo, prevenir los accidentes o riesgos laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades propias del trabajo en el taller, por lo tanto, una actividad que no cumpla con las medidas de seguridad e higiene, no obtendrá un buen resultado provocando riesgos que pueden producirse en el taller como accidentes laborales; enfermedades ocupacionales; daños materiales; incremento de enfermedades comunes; insatisfacción e inadaptación a las funciones laborales.

La mayor parte de riesgos son evidentes, basta un análisis superficial para reconocer su peligrosidad; sin embargo, hay otras situaciones cuyo riesgo no puede ser reconocido más que por personas con experiencia técnica. Existen diferentes tipos de riesgos, tales como:

Los riesgos físicos son aquellos generados por un intercambio demasiado fuerte de energía entre el ambiente de trabajo y el trabajador; este intercambio es en proporciones mayores a las que el individuo, física y biológicamente, puede soportar. Entre los más comunes se encuentran: ruido y vibraciones (causadas por motores, maquinarias, equipos y herramientas); humedad, temperatura, ventilación, cambios de temperatura y temperaturas extremas (calor o frío).

(Organización Internacional del Trabajo, 2003). Cualquier sonido producido que moleste o dañe al oído, es un factor insoportable e irremediable, por cuanto, la mayoría de veces, no se puede prescindir de él, especialmente, en aquellos sitios donde funcionan turbinas de gas, máquinas herramientas, etc. Las clases de ruido se pueden clasificar según su tiempo de duración:

Los ruidos continuos, son los que aun presentando variaciones en su intensidad, permanecen en el tiempo, como los que producen las máquinas accionadas por motores eléctricos o de explosión, compresores, lijadoras eléctricas, etc.

Los niveles sonoros, que se permiten están relacionados con el tiempo de exposición según la tabla 1:

**Tabla 1.** Niveles sonoros permitidos según el IESS

<b>Tiempo de exposición por Jornada</b>	8	4	2	1	0,25	0,125
<b>Niveles sonoros en (dB)</b>	85	90	95	100	110	115

(Decreto Ejecutivo 2393 , 1986)

Los ruidos de impacto, son los que tienen un máximo de intensidad, pero que decrece y desaparece en un corto intervalo de tiempo, no teniendo otro máximo de energía hasta el siguiente impacto; tales como los producidos por escapes de aire comprimido, disparos de armas de fuego, golpes de prensas, golpes de martillo, etc. Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la tabla 2:

**Tabla 2.** Niveles sonoros permitidos Ruido de Impacto

<b>NUMERO DE IMPULSOS O IMPACTOS</b>	<b>NIVEL DE PRESIÓN</b>
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

(Decreto Ejecutivo 2393 , 1986)

La temperatura es el nivel de calor que experimenta el cuerpo humano. El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud; sin embargo a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor humano, crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas en la salud del trabajador. Las variables que interviene en la sensación de confort son: tipo de vestimenta, temperatura seca, humedad relativa y la velocidad del aire. De acuerdo a la intensidad de la actividad física del ser humano, este genera calor en mayor o menor magnitud. Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo o del ambiente, descompense la temperatura interna, hay mecanismos físicos y fisiológicos.

Dentro de las áreas de enderezado, los riesgos químicos son más frecuentes por la presencia y manipulación de componentes químicos, sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas, que puede presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo de los operadores, con efectos como alergias, asfixias, intoxicaciones, etc. Existen gaseoso y particulado.

- Gaseoso son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene.
- Particulado constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblinas y nieblas.

Estos factores serán evaluados por medio de la Norma Técnica de Prevención (NTP) 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Del Trabajo (INSHT); presenta matrices que determinaran que tan influyentes son los factores dentro del taller, cuáles son las causas y consecuencias que tiene cada factor dentro de las zonas de trabajo, lo que llevara como resultado final a tener un nivel de intervención para cada uno de los factores con el objetivo de minimizar los riesgos para la salud e integridad de los operadores, las matrices a usar son las siguientes:

- **Nivel de Deficiencia:** es la magnitud del vínculo esperable entre los factores de riesgos considerados y la relación causal directa. Este nivel evaluara cada riesgo de la siguiente manera presentado en la tabla 3:

**Tabla 3.** Determinación Nivel de Deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
<b>Muy Deficiente (MD)</b>	10	Se han detectado factores de riesgos significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existe respecto al riesgo resulta ineficaz
<b>Deficiente (D)</b>	6	Se han detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
<b>Mejorable (M)</b>	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
<b>Aceptable (B)</b>	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna, el riesgo está controlado. No se valora

(Bestratén, 1991)

- **Nivel de Exposición:** es la frecuencia de la exposición del riesgo en la zona de trabajo, el nivel de exposición se estima en base de los tiempos de permanencia en la actividad con máquinas u operaciones, expresado en la tabla 4 que está a continuación.

**Tabla 4.** Determinación Nivel de Exposición

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
<b>Continuada (EC)</b>	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
<b>Frecuente (EF)</b>	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
<b>Ocasional (EO)</b>	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de corto tiempo.
<b>Esporádica (EE)</b>	1	Irregularmente

(Bestratén, 1991)

- **Nivel de Probabilidad:** se expresa por medio del producto entre el nivel de deficiencia y el nivel de exposición, por medio de la ecuación 1, el resultado de la ecuación será evaluado mediante la tabla 5:

$$NP = ND \times NE \quad [1]$$

Donde:

NP: Nivel de Probabilidad

ND: Nivel de Deficiencia

NE: Nivel de Exposición

**Tabla 5.** Determinación Nivel de Probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

(Bestratén, 1991)

<b>Muy alta (MA)</b>	<b>(Entre 40 - 24)</b>	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
<b>Alta (A)</b>	<b>(Entre 20 -10)</b>	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo real.
<b>Media (M)</b>	<b>(Entre 8 - 6)</b>	Situación mejorable con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
<b>Baja (B)</b>	<b>(Entre 4 - 2)</b>	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

(Bestratén, 1991)

- **Nivel de Consecuencia:** Se ha considerado cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales expresados en la tabla 6. (INSHT)



**Tabla 6.** Determinación Nivel de Consecuencia

NIVEL DE CONSECUENCIA	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
<b>Mortal o Catastrófico (M)</b>	100	1 muerto o más.	Dstrucción de todo el sistema (difícil renovar).
<b>Muy Grave (MG)</b>	60	Lesiones graves que puede ser irreparable.	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación).
<b>Grave (G)</b>	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria.	Se requiere paro de proceso para efectuar una reparación.
<b>Leve (L)0</b>	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

(Bestratén, 1991)

- **Nivel de Riesgo y Nivel Intervención:** este nivel va determinado por el producto entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencias. Con este valor se tomara en cuenta las prioridades y mejoras necesarias en las zonas de trabajo por medio de la ecuación 2, el resultado será evaluación mediante la tabla 7:

$$NR = NP \times NC \quad [2]$$

Donde:

NR: Nivel de riesgo y Nivel de Intervencion

NP: Nivel de Probabilidad

NC: Nivel de Consecuencia

**Tabla 7.** Determinación Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención

NR = NP x NC

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

(Bestratén, 1991)

NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR	SIGNIFICADO
<b>I</b>	4000 – 600	Situación crítica. Corrección urgente
<b>II</b>	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control
<b>III</b>	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar su intervención y su rentabilidad
<b>IV</b>	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

(Bestratén, 1991)

El confort térmico, busca crear un ambiente térmico óptimo para los trabajadores, donde puedan desarrollar las actividades propias de su trabajo, es decir, que los operarios no experimenten sensaciones de calor o frío. La evaluación correcta del confort térmico, se basa en apreciar las sensaciones que soporta el personal; habiendo variables alterables o modificables, que intervienen en los intercambios térmicos entre trabajador y el medio ambiente; que ayudan a la sensación de confort, éstas variables son: temperatura del aire, temperatura de las paredes y objetos que los rodean, humedad del aire, clase de vestimenta y la velocidad del aire; cada uno de estos deberán ser evaluados y controlados acorde a sus características.

La organización en el trabajo, son las acciones, funciones o metodologías usadas, que permitan integrar a los trabajadores con la tecnología; materiales a utilizar; métodos, procedimientos y entorno de trabajo; buscando mejorar la productividad, la calidad y eficiencia de cada uno de sus trabajadores dentro del taller. Para ello, el propietario del Taller dará a conocer los objetivos planteados, la forma en que se desarrollara cada uno de ellos, las personas responsables del cumplimiento de los mismos; lo que conlleva, a que exista la asignación de tareas específicas para cada una de las áreas de trabajo y de igual forma, para cada uno de los trabajadores del taller.

La asignación de funciones estará a cargo del propietario del taller, para ello, debe analizar y evaluar las capacidades y habilidades del personal de cada una de las áreas de trabajo; nombrando al responsable y al grupo de trabajo de las áreas del taller, quienes serán responsables de la producción de dichas áreas. El responsable asignado a cada área, deberá contar con la autoridad necesaria sobre los trabajadores, para la coordinación del área de trabajo, el uso de materiales, de la producción, de las capacitaciones al personal y la selección óptima de cada trabajador para actividad que se le encomiende; con esto el trabajador responsable asignado podrá evaluar y controlar su área de trabajo permitiéndose reportar el desarrollo de la misma. La eficacia y la garantía del trabajo, no solo depende de la asignación de funciones, sino también de la capacidad y habilidades que tenga el trabajador para desarrollar su actividad dentro de su puesto de trabajo; el compromiso que exista con la empresa y el nivel de participación. El éxito del trabajo o de la producción, dependerá de la experiencia que tenga el trabajador, su preparación y capacidad para realizar, al no contar con estas habilidades no se tendrá éxito y satisfacción esperada en el trabajo. Parte de la organización en el taller, es el puesto de trabajo; es el lugar o espacio donde los trabajadores desarrollan sus actividades con los materiales, suministros, equipos, herramientas y maquinaria para cumplir su trabajo, y, con las medidas de seguridad recomendadas, para lo cual se usaran los equipos de protección personal, para salvaguardar la integridad física y evitar riesgo o accidentes laborales que se puedan producir. El puesto de trabajo deberá ser diseñado o acoplado a las necesidades, capacidades y habilidades del trabajador, esto permite el operario pueda trabajar de una forma cómoda, mejorando la productividad de la empresa, aumentando la satisfacción para el cliente y generando ganancia económica para la empresa. En el diseño se deberá tomar en cuenta la ergonomía en el puesto de trabajo, con esto se minimizara las exposición a riesgos o accidentes que podrá sufrir el trabajador.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la investigación, a la cual se la puede definir como Un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de una fenómeno (Roberto Hernández Sampieri, 2010). Existiendo tres clases de investigaciones, que en forma conjunto permite obtener, analizar y explicar los datos; estas son: investigación de campo, investigación descriptiva e investigación explicativa.

La investigación de campo, permite obtener datos reales de forma detallada y precisa, por medio de la observación del problema o circunstancia desarrollada en el momento, de esta manera los datos pueden ser analizados de una forma clara y concisa.

En el presente proyecto, la investigación de campo permite conocer las condiciones laborales en las que desarrolla sus actividades los operadores de enderezado; el área de trabajo de cada operador; las herramientas que se utiliza en el trabajo, y el equipo de seguridad personal que posee cada operador. Por medio de la observación y el uso de una matriz de riesgo, se podrá identificar los riesgos de trabajo a los que se encuentran expuesto los operadores en su salud o integridad física.

La investigación descriptiva, pretende recopilar información y medir las diferentes variables que se presentan en el proyecto, la recolección de los datos será de forma conjunta o independiente de acuerdo al tipo de variable utilizada. Por medio de este tipo de investigación se puede evaluar el impacto que puede generar los riesgos laborales en el operador, determinando qué consecuencias puede sufrir y cuál es la percepción del operador con el uso de encuestas.

Así también, se podrá medir los factores que afectan las condiciones de trabajo, en las zonas donde se desenvuelven la temperatura, la iluminación, el material particulado y el ruido; mediante la utilización de equipos de medición, se determina con exactitud los valores en los que se desarrolla el trabajo y con ello establecer cuáles son los niveles de riesgo a los que se encuentran expuestos los operadores.

La investigación explicativa, se centra en explicar el por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, México, p. 84).

Con los resultados obtenidos, en la medición de los factores que alteran las condiciones de trabajo, se procesa la información mediante el análisis y el cotejamiento con los valores establecidos en la normativa vigente, como, el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores; el mejoramiento del ambiente de trabajo (Resolución 2393), Evaluación de la Exposición al Ruido y niveles respectivos (Nota Técnica de Prevención (NTP) - 270), Matriz Simplificada de Evaluación de Riesgos de Accidentes (Nota Técnica de Prevención (NTP) - 330), luego se determinara las acciones correctivas a seguir para minimizar los riesgos dentro del área de trabajo del operador.

El análisis y comparación de los resultados, dará una perspectiva real de las condiciones laborales en las que desarrollan su trabajo los operadores de enderezado; con ello, se explicara a los propietarios del taller las condiciones de

trabajo de sus operadores, y a estos, se les expondrá los riesgos y peligros a los que se encuentran expuestos.

La encuesta, es el instrumento de investigación, que se aplicara en el presente proyecto; esta encuesta está destinada a los operadores de enderezado del taller "Quito Car Custom", donde permitirá conocer el sentir de los operadores; las condiciones de trabajo, en las que desarrollan sus actividades; los riesgos y peligros a los que están expuestos; el uso de equipos de seguridad personal y si poseen conocimiento, información o capacitación sobre la afectaciones a la salud de los operadores.

Los instrumentos de medición, servirán para el análisis y evaluación de los factores que afectan a la salud e integridad física de cada uno de los operadores, se utilizará diferentes equipos como: sonómetros, medidor de estrés térmico, luxómetro y medidor de químicos. Cada uno de los equipos determinara de forma exacta los valores a los cuales se encuentran trabajando los operadores.

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la obtención de datos y el sentir de los operadores del taller, se aplicara una encuesta a cada uno de los mismos, con los resultados obtenidos se procederá a realizar un análisis profundo de cada uno, determinando las causas que puedan existir para que se produzca algún tipo de accidente o riesgo dentro de las área de trabajo de cada uno de los operarios.

Al existir riesgos o accidentes, se realizara mediciones a los factores que pueden alterar la salud e integridad física de los operarios, para ello los factores que serán medidos son: ruido, temperatura, material particulado; estas mediciones será mediante el uso de equipos especializados para cada uno de los factores. Los resultados obtenidos serán de forma exacta, sujetos a comparación con la normativa actual vigente en riesgos laborales Norma técnica de Prevención 330 (NTP). Esta normativa utiliza matrices de riesgos; esto permitirá que tener un concepto más claro de los resultados obtenidos por medio de las mediciones, determinando cual qué factores son los que presentan más afecciones en los operadores

- **Nivel de Deficiencia**

Se puede observar que en la matriz (tabla 8) se presenta el ruido y la temperatura como los factores con más incidencia dentro del taller, con un valor de ND = 6; es decir; que tiene un nivel de incidencia Deficiente. El ruido generado por máquinas y herramientas al momento de usarlos generan ruido, los operadores al estar a una distancia corta sin protección auditiva causaría daños a largo plazo. En cuanto al material particulado las partículas que circulan en el medio ambiente, las partículas generadas por el proceso de lijado y la poca protección que usan los operadores hacen que sea un factor de riesgo que cuidado, ya que puede provocar enfermedades dentro de los sistemas del cuerpo humano.

**Tabla 8.** Evaluación Nivel de Deficiencia

<b>FACTORES DE RIESGO</b>	<b>NIVEL DE DEFICIENCIA</b>	<b>ND</b>
<b>Ruido</b>	Deficiente (D)	6
<b>Temperatura</b>	Mejorable (M)	2
<b>Material Particulado</b>	Deficiente (D)	6

- **Nivel de Exposición**

La matriz de exposición (tabla 9), presenta la frecuencia o tiempo de exposición que tiene los operadores a los riesgos que están expuestos, por cuanto el ruido y el materia particulado son los que tienen un nivel de exposición NE = 3; es decir; tienen un nivel de exposición Frecuente; ya que estos factores de riesgo tienen tiempos de exposición es corto pero si en repetitivas ocasiones en el día.

**Tabla 9.** Evaluación Nivel de Exposición

FACTORES DE RIESGO	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE
Ruido	Frecuente (EF)	3
Temperatura	Ocasional (EO)	2
Material Particulado	Frecuente (EF)	3

- **Nivel de Probabilidad**

El nivel de probabilidad viene determinado por el producto entre el nivel de deficiencia y el nivel de exposición; dando como resultado que el ruido y el material particulado tienen un nivel de probabilidad  $NP = A - 18$  como se indica en la tabla 10; es decir tiene una incidencia Alta. Esta medida determino que existe una exposición a los riesgos de forma frecuente u ocasional ya que los ciclos del trabajo son repetitivos varias veces en la jornada de trabajo.

**Tabla 10.** Evaluación Nivel de Probabilidad

FACTORES DE RIESGO	NE	ND	$NP = NE \times ND$	NIVEL DE PROBABILIDAD
Ruido	3	6	A – 18	Alta (A)
Temperatura	2	2	B – 4	Baja (B)
Material Particulado	3	6	A – 18	Alta (A)

- **Nivel de Consecuencia**

El nivel de consecuencia presentado en la tabla 11; determina que los riesgos que se encuentran pueden ocasionar daños personales o daños materiales dependiendo de la valoración que se tenga en la matriz; con los resultados obtenidos por medio de la evaluación en la matriz de consecuencia; el ruido es el mayor factor a tomar en cuenta ya que tiene un nivel de consecuencia  $NC = 60$ ; es decir es Muy grave; debido a que los operadores pueden sufrir daños permanentes o temporales en el aspecto personal mientras en los daños materiales el ruido puede generar alteraciones en los sistemas.

**Tabla 11.** Evaluación Nivel de Consecuencia

FACTORES DE RIESGO	NIVEL DE CONSECUENCIA	NC
Ruido	Muy Grave (MG)	60
Temperatura	Leve (L)	10
Material Particulado	Grave (G)	25

- **Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención**

El nivel de riesgo y el nivel de intervención observados en la tabla 12, evalúan por medio de la ecuación 2 expresada en la página 9, el nivel de incidencia que tiene cada factor dentro de la zona de trabajo, para determinar cuál son las correcciones o mejoras que se debe realizar para minimizar la exposición a los riesgos. En el siguiente cuadro se observa que tanto al ruido como al material particulado son riesgos que tiene un nivel de intervención NR = I; es decir que son riesgos que se encuentran en situaciones críticas y que necesitan una corrección urgente.

$$NR = NP \times NC$$

Donde:

NR: Nivel de riesgo y Nivel de Intervención

NP: Nivel de Probabilidad

NC: Nivel de Consecuencia

$$NR \text{ (Ruido)} = NP \times NC$$

$$NR \text{ (Ruido)} = 18 \times 60$$

$$NR \text{ (Ruido)} = 1080$$

**Tabla 12.** Evaluación Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención

FACTORES DE RIESGO	NP	NC	NR = NP x NC	NIVEL DE INTERVENCIÓN
Ruido	18	60	1080	I
Temperatura	4	10	40	III
Material Particulado	24	25	600	I

### 3.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REALIZADAS A LOS FACTORES DE RIESGO

La medición de los factores de riesgo realizadas en las zonas de trabajo son: temperatura, material particulado y ruido, estos factores fueron medidos en diferentes zonas del taller donde se desenvuelve cada operario determinando cuales son las condiciones reales en las que se desarrollan su trabajo. Estas mediciones serán comparadas con normativas y hojas de seguridad vigente obteniendo como resultado si los operarios sufren algún tipo de riesgo en ambiente laboral.

#### 3.1.1 MEDICIÓN TEMPERATURA

Realizar la medición del factor temperatura, determinara cual es la situación de riesgo a la que se encuentran expuestos los operadores dentro de las zonas de trabajo si presentan riesgo de stress térmico, esto permitirá tomar acciones

correctivas para minimizar la exposición de los operadores e implementar mejoras en las zonas de trabajo.

### 3.1.1.1 Cálculo del índice WBGT

El índice WBGT (Wet Bulb Globe Thermometer) se va a utilizar para establecer cuándo una situación presenta riesgos de estrés térmico. A su vez, también ayuda a tomar decisiones acerca de las medidas preventivas necesarias para paliar tales situaciones. La denominación WBGT proviene de que en su cálculo van a ser necesarios los valores de la temperatura húmeda, temperatura seca y temperatura de globo, medidas respectivamente mediante un termómetro de bulbo húmedo (Wet Thermometer), un termómetro de bulbo seco (Bulb Thermometer) y un termómetro de globo (Globe Thermometer). (Miliarium, 2004)

Para calcular el índice WBGT, se realizara por medio de la ecuación 3, que se expresa a continuación:

$$M = M_{pc} + M_{tt} + M_B \quad [3]$$

Donde:

M: Consumo Metabólico

$M_{pc}$ : Posición del cuerpo

$M_{tt}$ : Tipo de trabajo

$M_B$ : Basal

Los valores para reemplazar los datos en la ecuación 3, serán tomados de las tablas de Estimación de consumo metabólico, Anexo 13.

$$M = 0.6 + 1.5 + 1$$

$$M = 3.1 \left[ \frac{\text{kcal}}{\text{min}} \right]$$

$$\text{Consumo de Energía Metabólico} = 3.1 * 60 \left[ \frac{\text{kcal}}{\text{min}} \right]$$

$$\text{Consumo de Energía Metabólico} = 186 \left[ \frac{\text{kcal}}{\text{min}} \right]$$

Con el valor encontrado de TGBH igual de 186  $\left[ \frac{\text{kcal}}{\text{min}} \right]$  se observa en la tabla consumo metabólico (tabla 13) el valor calculado, con este valor se encuentra dentro de los límites entre 100 – 200, tomando en cuenta que el operados es una persona aclimatada, se puede observar que la temperatura máxima dentro de la zona trabajo de los operadores es de 30°C



**Tabla 13. WBGT Límites**

CONSUMO METABÓLICO (kcal/h)	WBGT LÍMITE (°C)			
	PERSONA ACLIMATADA		PERSONA NO ACLIMATADA	
	Velocidad del aire = 0	Velocidad del aire ≠ 0	Velocidad del aire = 0	Velocidad del aire ≠ 0
≤ 100	33	33	32	32
100 – 200	30	30	29	29
200 – 310	28	28	26	26
310 – 400	25	26	22	23
≥ 400	23	25	18	20

(Miliarium, 2004)

Entonces con la medición realizada del factor temperatura dentro de las zonas de trabajo de los operadores; los resultados obtenidos por el equipo de medición se ve reflejada en la tabla 15 (Anexo 8), para ello el valor que se tomara en cuenta es TGBH (Índice de Temperatura Globo Bulbo Termómetro) ENTRADA PROMEDIO el que es igual a 17,93°C, este valor determino las condiciones de temperatura reales en las que desarrollan sus actividades los operarios, este valor será sujeto de comparación con la normativa del vigente el Decreto 2393 (tabla 14), comparando los valores de los resultados de las mediciones con los valores de la normativa, en una jornada de trabajo de 8 horas diarias con una carga de trabajo liviana, los trabajadores realizan un trabajo continuo del 75% cuando tienen una temperatura máxima de 30 °C, que en caso de sobre pasar este límite necesitarían tener un descanso pero como con el valor obtenido por la medición es de 17.93 °C, demuestra que los operadores pueden trabajar de forma continua sin tener sensaciones de calor ni que se exceda las cargas de trabajo.

**Tabla 14. Carga de Trabajo**

CARGA DE TRABAJO			
TIPO DE TRABAJO	LIVIANA INFERIOR A 200 KCAL/HORA	MODERADA INFERIOR A 200 A 350 KCAL/HORA	PESADA IGUAL O MAYOR A 350 KCAL/HORA
Trabajo continuo 75% de trabajo	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
25% de trabajo cada hora	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

(Decreto Ejecutivo 2393 , 1986)

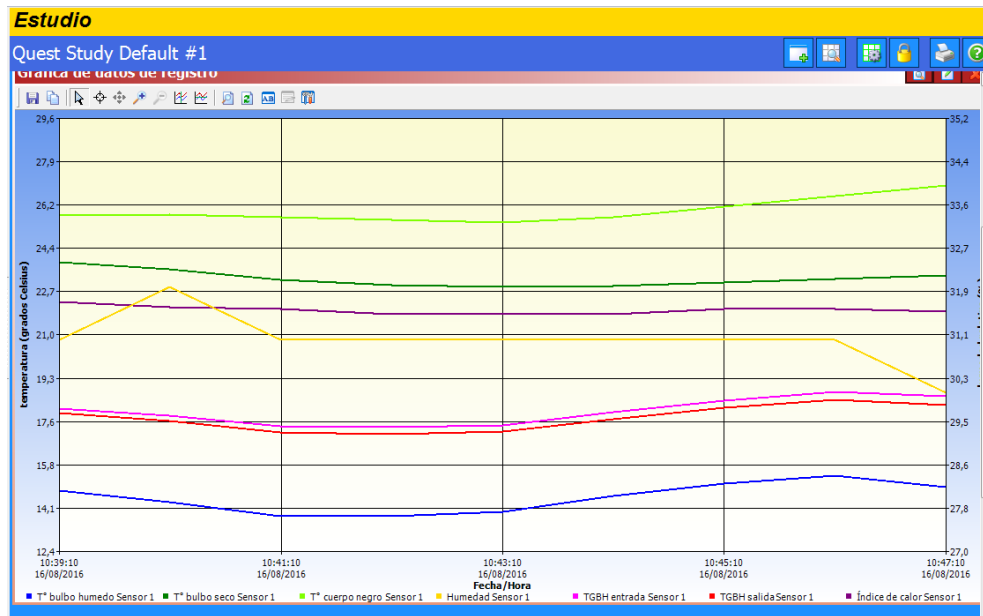
De acuerdo a la normativa 2939 y con el valor obtenido y expresado en la tabla 15 por el equipo de medición, el valor TGBH (Índice de Temperatura Globo Bulbo Termómetro) ENTRADA PROMEDIO es 17,93 ° C; se encuentra dentro de los

niveles permitidos tanto como para trabajo liviano, trabajo moderado y trabajo pesado, determinando una carga de trabajo del 25% por cada hora.

**Tabla 15.** Resultado Medición Temperatura

Descripción	Valor (°C)
TGBH Máximo	18.86
TGBH Promedio	17.93
TGBH Mínimo	17.3

En la figura 1 se observa la gráfica de resultado que se obtuvo del equipo de medición, las ondas de color rojo y violeta corresponden a la medición del TGBH (Índice de Temperatura Globo Bulbo Termómetro), como se puede observar estas ondas oscilan entre los valores en los 30.3 °C y los 17°C; por ende el valor obtenido en la medición del factor temperatura determina que se encuentra dentro de los límites permitidos, esto indica que los operarios no tendrán sensaciones de calor en sus jornadas de trabajo y actividades que realicen; y en las cargas de trabajo no excederá en los puesto de trabajo de cada uno de ellos; ya que para que los operadores sientan sensación de calor la temperatura deberá superar los 30°C como mínimo, teniendo un trabajo de 75% y un descanso de 25% del tiempo de trabajo que realizan ya que las condiciones de temperatura sobre pasan los límites establecidos.



**Figura 1.** Medición Temperatura

### 3.1.2 MEDICIÓN RUIDO

La exposición a diferentes tipos de ruidos generados dentro del taller automotriz provocados por medio de máquinas, equipos o herramientas, hacen que se convierta en un factor de cuidado en la salud de los operarios, el ruido puede ser

molestos según la intensidad que tenga en las zonas de trabajo lo cual puede perjudicar al operario en el trabajo y perturbar la concentración.

Por medio de una evaluación del ruido junto con la matriz de riesgos se pudo observar que el ruido como factor de riesgo dentro de la matriz tiene un nivel I de intervención; el nivel I es igual situación crítica, correcciones urgentes; esto quiere decir que los operarios están expuestos a ruidos que puede ocasionar lesiones graves temporales o de forma permanente en el sistema auditivo de los operadores.

El ruido dentro del taller, fue medido por de un medidor de ruido o también llamado sonómetro, el cual fue puesto en marcha al momento en que los equipos y herramientas empezaron su trabajo, los mismos que generan ruido obteniendo los valores que se muestran en la tabla 16, los mismos que se tomaran en cuenta para el análisis son: LAeq = 72,7 dB y LCPeak = 102,0 dB.

El valor LAeq = 72,7 dB en una jornada de trabajo de 8 horas diarias, comparándolo con la normativa vigente, los niveles de ruido de no deben sobrepasar los 85dB, esto quiere decir que el resultado obtenido por el equipo de medición está dentro de los límites de ruido, en la figura 2; se puede observar que las ondas de LAeq no varía mucho se mantienen casi constante, esto se debe a que en el momento de la medición los equipos estaba apagados únicamente existe ruido mininos de herramientas que no afectan de forma brusca a los operarios.

LCPeak = 102,0 dB, esta medición indica que sobre pasa los límites permitidos dentro de las zonas de trabajo, fue tomada al momento en que las equipos empezaron a trabajar generando un ruido que podría ser molesto para los operarios, como se observa el valor sobre pasa de forma exagerada los límites permitidos; pero la pequeña variación existente genera molestia auditiva al personal que no poseen equipos de protección personal, mientras que los que tenga los mismo la molestia será mínima en caso de que el ruido sea de forma permanente.

**Tabla 16.** Valores Básicos Ruido y Exposición Proyectada

VALORES BÁSICOS		EXPOSICIÓN PROYECTADA	
LAeq	72,7 dB	30 minutos	60,6 dB
LCPeak	102,0 dB	1 hora	63,7 dB
C-A	5,2 dB	2 horas	66,7 dB
LEX8	55,9 dB	4 horas	69,7 dB
LAFMax	84,7 dB	6 horas	71,4 dB
		8 horas	72,7 dB
		10 horas	73,7 dB
		12 horas	74,4 dB

En la figura 2, también se puede observar un gráfico Nivel (dB) vs Frecuencia (Hz), en este gráfico se puede observar el momento en que los equipos entraron en funcionamiento la generaron ruido; expresado por medio del gráfico barras quiere decir que la banda 31,5(Hz) tiene el más alto nivel de ruido en comparación

con las demás frecuencias que se encuentra en el mismo ruido, la mismas que indica que en baja frecuencia se está generando más ruido que en alta frecuencia, lo que quiere decir que el ruido en las zonas de trabajo en baja frecuencia es más peligroso para el operario que el ruido en alta frecuencia, lo que podría ocasionar lesiones temporales o permanentes en el sistema auditivo del operario.

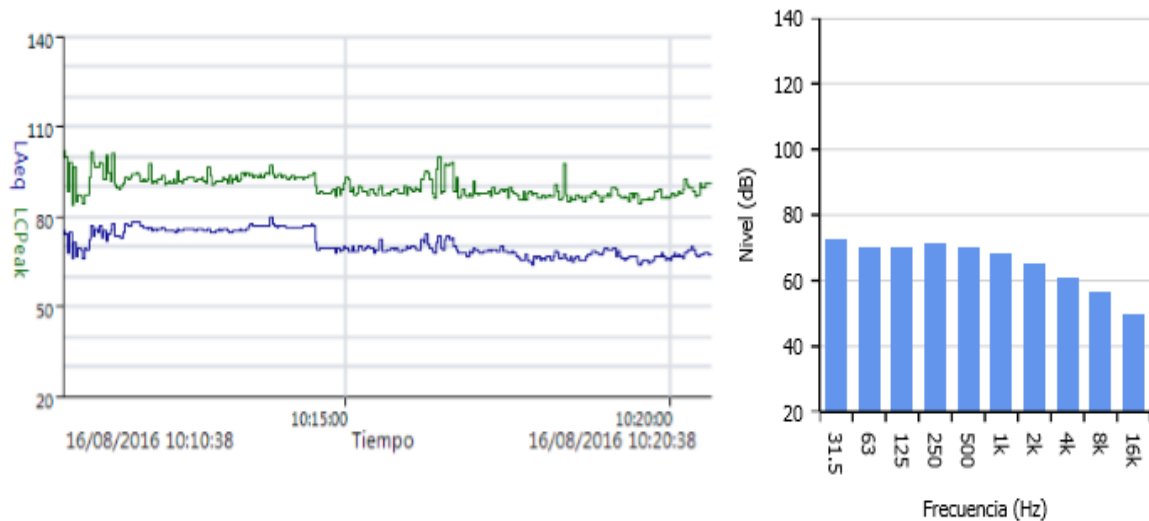


Figura 2. Medición Ruido

### 3.1.2.1 CALCULO PARA SELECCIÓN DE PROTECTORES AURICULARES

Una vez identificados los niveles de ruido generados dentro del área de trabajo de los enderezado, es necesario realizar el cálculo para la selección de protectores auditivos que deberán usar los operarios para minimizar el nivel de exposición al ruido al que se encuentran expuestos, para ello se tomara en cuenta los siguientes valores:  $LC - LA = 5.2$  dB obtenidos por medio del equipo de medición y los valores de H, M, L obtenidos por medio del catálogo que proporciona los protectores auditivos según el protector escogido; todo esos valores serán aplicados en la ecuación 4 del método H, M, L expresado de la siguiente manera:

$$PNR = M - \frac{M-L}{8} (LC - LA - 2) \quad [4]$$

Esta ecuación será aplicada para la selección de protectores auditivos de dos tipos: tapones y tipo copa; así se determinara cual puede minimizar y garantizara el menor aislamiento de ruido del sistema auditivo en los operarios.

#### TAPONES CON BANDA

Los protectores auditivos tipo tapones, son tapones para el canal auditivo, ingresan de forma directa en el orificio del oído, aislando de mejor manera el ruido, estos son fabricados de un solo tamaño con un cordón plásticos que los

mantiene unidos para evitar que se pierdan. Ver Anexo 5. Para el cálculo del aislamiento auditivo se usara la ecuación 4 de la página 20.

$$SNR = 23 \text{ dB}; H = 27 \text{ dB}; M = 19 \text{ dB}; L = 17 \text{ dB}$$

$$PNR = M - \frac{M - L}{8} (LC - LA - 2)$$

$$PNR = 19 - \frac{19 - 17}{8} (5.2 - 2)$$

$$PNR = 19.8 \text{ dB}$$

El valor del PNR y los valores máximos tomados por medio de las mediciones, establecerán si los tapones auditivos son los adecuados para el trabajo que realizan los enderezadores, por medio de la ecuación 5.

$$LA' = LAFMax - PNR \quad [5]$$

$$LAFMax = 84.7 \text{ dB}$$

$$PNR = 19.8 \text{ dB}$$

$$LA' = LAFMax - PNR$$

$$LA' = 84.7 \text{ dB} - 19.8 \text{ dB}$$

$$LA' = 64.9 \text{ dB}$$

Los trabajadores de enderezados del taller Quito Car Custom están expuestos a un nivel de ruido de  $LA' = 64.9 \text{ dB}$ , lo cual acorde a los valores presentados en la tabla 1 del Decreto 2393, este valor se encuentra dentro de los límites permitidos para trabajo de este tipo; es decir que está bajo los 85 dB que.

Ahora se aplicara el método para el cálculo del NRR (Noise Reduction Rating), para determinar la reducción de ruido que generan los tapones de banda en las zonas de trabajo de los operadores, por medio de la siguiente ecuación 6:

$$\text{Atenuación Real} = (NRR - 7) - (NRR - 7) * 0.25 \quad [6]$$

El valor de 23 dB, corresponde al NRR, el cual permitirá por medio de la ecuación 6 determinar la reducción de ruido.

$$\text{Atenuación Real} = (NRR - 7) - (NRR - 7) * 0.25$$

$$\text{Atenuación Real} = (23 - 7) - (23 - 7) * 0.25$$

$$\text{Atenuación Real} = 16 - (16 * 0.25)$$

$$\text{Atenuación Real} = 12 \text{ dB}$$

Como se procedió anteriormente para el PNR, el valor del NRR y los valores máximos tomados por medio de las mediciones, establecerán si los tapones auditivos son los adecuados para el trabajo que realizan los enderezadores, por medio del uso de la ecuación 5 de la página 21.

$$\begin{aligned} \text{LAFMax} &= 84.7 \text{ dB} \\ \text{NRR} &= 12 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LA}' &= \text{LAFMax} - \text{PNR} \\ \text{LA}' &= 84.7 \text{ dB} - 12 \text{ dB} \\ \text{LA}' &= 72.7 \text{ dB} \end{aligned}$$

El resultado del cálculo obtenido por medio del método NRR es igual a 12dB, esto determina que los protectores auditivos del tipo tapone de banda ancha reducen de una manera significativa y acorde a los valores presentados en la tabla 1 del decreto 2393, este valor se encontraría dentro de los valores límites permitiendo se óptimos para el trabajo de los operadores lo que permitiría no estar muy expuestos a ruidos.

Una vez realizados todos los cálculos necesarios para la evolución de los protectores auditivos del tipo tapones; ahora se realizara los mismo cálculos para el otro tipo de protector auditivo tipo copa; de tal manera que una vez que obtenga los valores correspondientes en cada tipo de protector, realizar una comparación para determinar cuál de los dos minimiza la exposición al ruido.

### **Protectores Auditivos tipo Copa**

Los protectores tipo copa son protectores que permite proteger al oído minimizando el nivel de ruido existen en el lugar de trabajo, se ubican por encima del casco o también son adaptables al caso, tienen forma ovalada lo que permite cubrir al oído de forma total. Para el cálculo del aislamiento auditivo se usara la ecuación 4 de la página 20.

$$\text{SNR} = 33 \text{ dB}; \text{H} = 35 \text{ dB}; \text{M} = 30 \text{ dB}; \text{L} = 25 \text{ dB}$$

$$\text{PNR} = M - \frac{M - L}{8} (\text{LC} - \text{LA} - 2)$$

$$\text{PNR} = 30 - \frac{30 - 25}{8} (5.2 - 2)$$

$$\text{PNR} = 28 \text{ dB}$$

El valor del PNR y los valores máximos tomados por medio de las mediciones, establecerán si los protectores auditivos tipo copa son las adecuadas para el trabajo que realizan los enderezadores utilizando la ecuación 5 de la página 21.

$$\begin{aligned} \text{LAFMax} &= 84.7 \text{ dB} \\ \text{PNR} &= 28 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LA}' &= \text{LAFMax} - \text{PNR} \\ \text{LA}' &= 84.7 \text{ dB} - 28 \text{ dB} \\ \text{LA}' &= 56.7 \text{ dB} \end{aligned}$$

El valor de  $\text{LA}' = 56.7 \text{ dB}$ , demuestra el nivel de exposición que tienen los operadores en sus lugares de trabajo, comparándolo con los valores de la tabla 1 del Decreto 2393, este valor se encuentra dentro de los valores límites permitidos no sobrepasa los 85dB establecidos en una jornada de trabajo de 8 horas.

De igual forma que en el caso de los tapones, se aplicara el método de NRR (Noise Reduction Rating), para determinar la reducción de ruido que generan los protectores auditivos tipo copa en las zonas de trabajo de los operadores, por medio de la ecuación 6 de página 21:

$$\text{Atenuación Real} = (\text{NRR} - 7) - (\text{NRR} - 7) * 0.25$$

El valor de 33 dB, corresponde al NRR, el cual permitirá en la siguiente ecuación para determinar la reducción de ruido.

$$\text{Atenuación Real} = (\text{NRR} - 7) - (\text{NRR} - 7) * 0.25$$

$$\text{Atenuación Real} = (33 - 7) - (33 - 7) * 0.25$$

$$\text{Atenuación Real} = 26 - (26 * 0.25)$$

$$\text{Atenuación Real} = 19.5 \text{ dB}$$

El valor del NRR y los valores máximos tomados por medio de las mediciones, establecerán si los protectores auditivos tipo copa son los adecuados para el trabajo que realizan los enderezadores utilizando la ecuación 5 de la página 21.

$$\text{LAFMax} = 84.7 \text{ dB}$$

$$\text{NRR} = 19.5 \text{ dB}$$

$$\text{LA}' = \text{LAFMax} - \text{PNR}$$

$$\text{LA}' = 84.7 \text{ dB} - 19.5 \text{ dB}$$

$$\text{LA}' = 65.2 \text{ dB}$$

De acuerdo con el cálculo realizado y el resultado obtenido, los operadores de enderezado con el uso de los protectores auditivos del tipo copa se encuentran expuestos un nivel de ruido de 65.2 dB, con ello se demuestra que las orejeras cumplen con la función de minimizar la exposición al ruido en la jornada de trabajo de 8 horas.

Los resultados de los cálculos realizados de cada tipo de protector auditivo, tanto como tapones y copa, se observa claramente que los tapones cumplen de mejor manera su función de reducir el nivel de ruido en las zonas de trabajo de los operadores que los de copa; ya que al ser menor tamaño ingresan de forma directa dentro del orificio del oído cubriendo el ingreso de ruido, pero estos protectores tienen una desventaja, son manipulados con las manos, muchas veces las manos de los operadores están sucias de cualquier material o sustancia, lo que genera que esa suciedad ingrese y se quede dentro del oído ocasionando enfermedades peligrosas en el oído.

En cuanto a los protectores auditivos tipo copa de igual forma pueden ser manipuladas con las manos sucias, pero con la diferencia que los protectores auditivos tipo copa tiene mayor zona de contacto con la mano lo que impide que la zona que cubre el oído no tiene contacto con las manos sucias, con esto se evita que el operador pueda sufrir enfermedades en el oído. Entonces se puede decir que los protectores tipo copa son más seguros que los tapones dentro de la zona de trabajo de los operadores.

### 3.1.3 MEDICIÓN MATERIAL PARTICULADO

El material particulado son pequeñas partículas que se encuentran en el medio ambiente, y más en zonas de trabajo de los enderezadores que por la actividad que realizan, estas partículas circulan en su zona de trabajo lo que puede ser perjudiciales para la salud de los operadores sino se tiene en cuenta las respectivas medidas de seguridad, por tal motivo se realizó la medición de este factor para determinar el grado de incidencia que tiene en la zona de trabajo. Con el medidor de material particulado, se obtuvo los siguientes resultados presentados en la tabla 17 (Anexo 9):

**Tabla 17.** Resultado Medición MP

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio polvo	8 ug/m <sup>3</sup>
Máximo polvo	100 ug/m <sup>3</sup>
Mínimo polvo	0 ug/m <sup>3</sup>

Acorde a los resultados obtenidos por medio del equipo de medición, estos resultados serán sujeto de análisis y comparación con los valores establecidos por la Organización Mundial de la Salud en la tabla 18, el valor obtenido por medio de equipo de medición es de 8 ug/m<sup>3</sup> que corresponde al promedio de polvo, este valor se encuentra cerca del valor límite en un periodo de tiempo de un año, en cambio comparación en un tiempo de 24 horas (1 día); el resultado está en un valor mínimo lo que generaría pequeñas molestias a los trabajadores.

**Tabla 18.** Valores Fijos

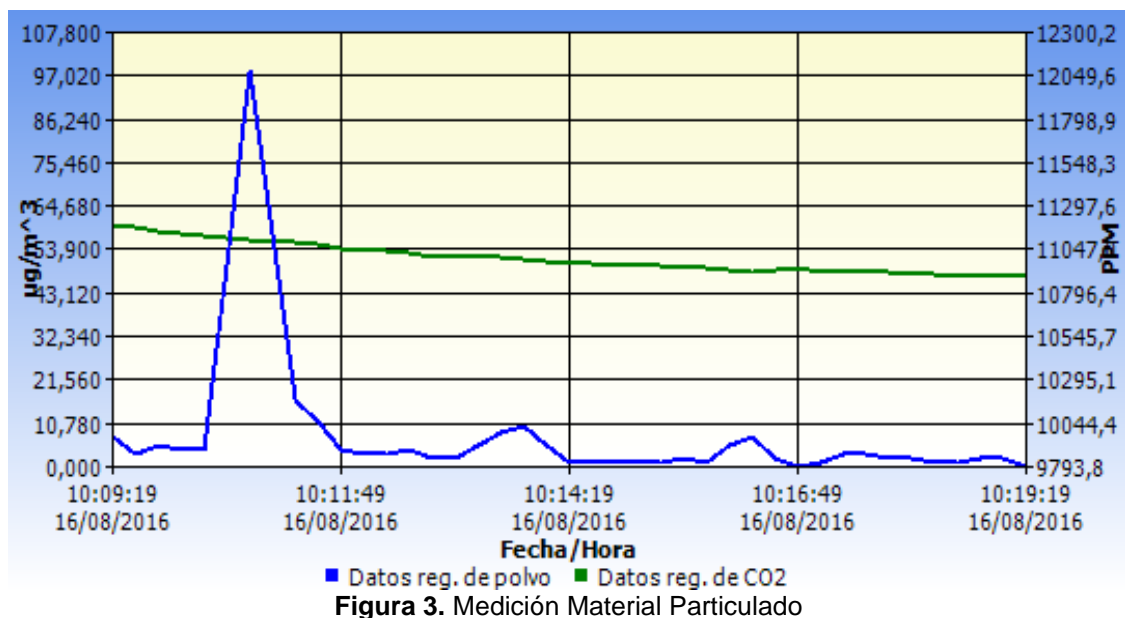
VALORES FIJOS DE LAS DIRECTRICES	
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	
10 ug/m <sup>3</sup>	MEDIDA AL AÑO
25 ug/m <sup>3</sup>	MEDIDA EN 24 h
<b>PM<sub>10</sub></b>	
20 ug/m <sup>3</sup>	MEDIDA AL AÑO
50 ug/m <sup>3</sup>	MEDIDA EN 24 h

(OMS, 2017)

La figura 3, muestra la gráfica del equipo de medición, donde se puede observar el cambio significativo en las ondas, este cambio fue provocado en el momento en que los operadores de enderezado pusieron en funcionamiento las lijadoras eléctricas, que al entra en contacto con la superficie del vehículos, desprende grandes cantidades de polvo generado por el extracción de la macilla y también el tipo de material que se desprende de la carrocería que es oxido de titanio, por tal razón como se observa en la gráfica el pico más alto corresponde al momento en que se provocó mayor cantidad de polvo en el puesto de trabajo, mientras que los picos pequeños son partículas que circulan en el medio ambiente ya sea residuos por el polvo de anteriores trabajos o generadas por el mismo aire que circula dentro del taller.



Por el tipo de material particulado que se genera en los puestos de trabajo de los enderezadores, se recomienda el uso de protector respiratorio, el cual se elige de acuerdo al tipo de partículas que circulan en el ambiente de trabajo que en este caso será óxido de titanio (polvo), con los datos obtenidos se acudió a la Guía para la selección de protectores respiratorios, se determinó el uso de un protector del tipo N95, donde (N) significa que no tiene ninguna protección para dejar pasar el aceite reteniendo el paso del polvo por el número de micras; y el número (95) significa el porcentaje de efectividad.



### 3.2 ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS OPERADORES DE ENDEREZADO

La encuesta aplicada se tomó de acuerdo al trabajo realizado “Determinantes de exposición a material particulado en el área de producción de sabanas y edredones”, (Rosales, 2015); esta encuesta fue dirigida a los operadores de enderezado en el taller “Quito Car Custom”, lo que permitió conocer cuál es el sentir de los operadores de las condiciones de trabajo, arrojó los siguientes resultados:

Como se observa en la tabla 19, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el operador con mayor edad es de 51 años, mientras que el operador más joven tiene una edad de 36 años. Con un promedio de edad entre los operarios es de 42,5 años.

**Tabla 19.** Edad de los operadores

	<b>EDAD</b>
<b>Operario 1</b>	51 AÑOS
<b>Operario 2</b>	45 AÑOS
<b>Operario 3</b>	38 AÑOS
<b>Operario 4</b>	36 AÑOS

Como se observa en la tabla 20, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar la máxima concentración es del 100%, donde indica que todos los operarios encuestados son de género masculino.

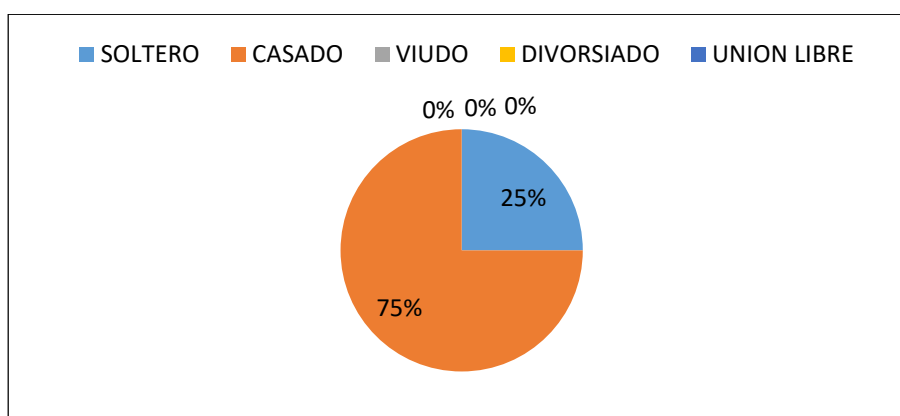
**Tabla 20.** Genero

<b>GENERO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
Masculino	4	100%
Femenino	0	0%

Como se observa en la tabla 21, en la figura 4 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; se observa que el 75% de los operadores son casados y el 25% restante de los operarios son solteros.

**Tabla 21.** Estado Civil

<b>ESTADO CIVIL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
Soltero	1	25%
Casado	3	75%
Viudo	0	0%
Divorciado	0	0%
Unión libre	0	0%



**Figura 4.** Estado Civil

Como se observa en la tabla 22 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; se puede observar que el tipo de contrato de trabajo que tiene los operarios en el taller “Quito Car Custom” es de contrato fijo, lo que corresponde a un frecuencia del 100%.

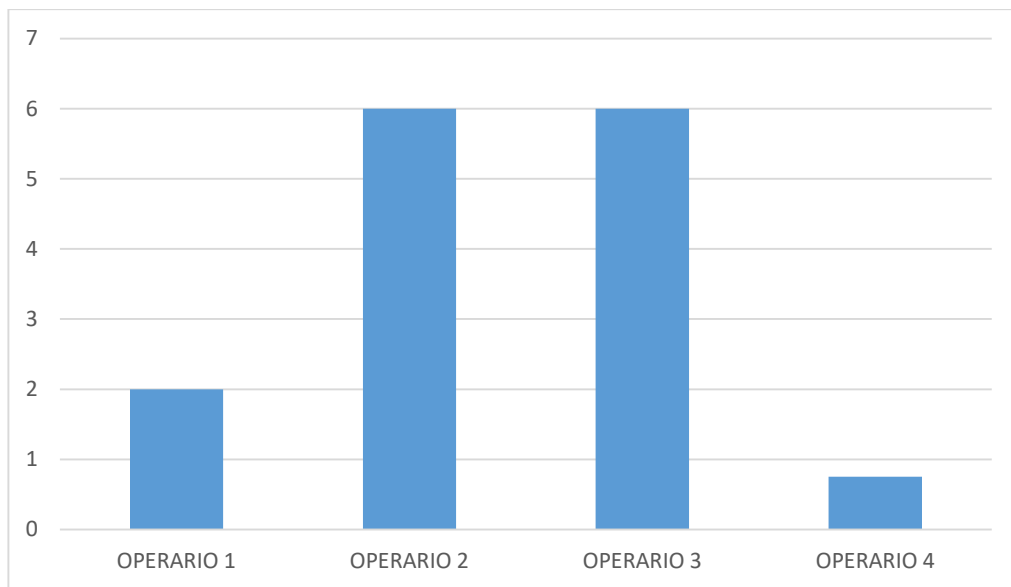
**Tabla 22.** Empleado Fijo o Eventual

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>FIJO</b>	4	100%
<b>EVENTUAL</b>	0	0%

Como se observa en la tabla 23, en la figura 5 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que dos de los cuatro empleados tiene 6 años de trabajo dentro de la empresa tienen mayor experiencia, mientras que el más joven tiene 9 meses (0,75 años) de trabajo dentro de la empresa.

**Tabla 23.** Tiempo de Trabajo Dentro de la Empresa

	<b>TIEMPO TRABAJANDO EN LA EMPRESA</b>
<b>OPERARIO 1</b>	2 AÑOS
<b>OPERARIO 2</b>	6 AÑOS
<b>OPERARIO 3</b>	6 AÑOS
<b>OPERARIO 4</b>	0,75 AÑOS



**Figura 5.** Tiempo de Trabajo dentro de la Empresa

Como se observa en la tabla 24 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 100% los operadores están en el área de enderezado, ya que por sus capacidades y habilidades son las que taller requiere.

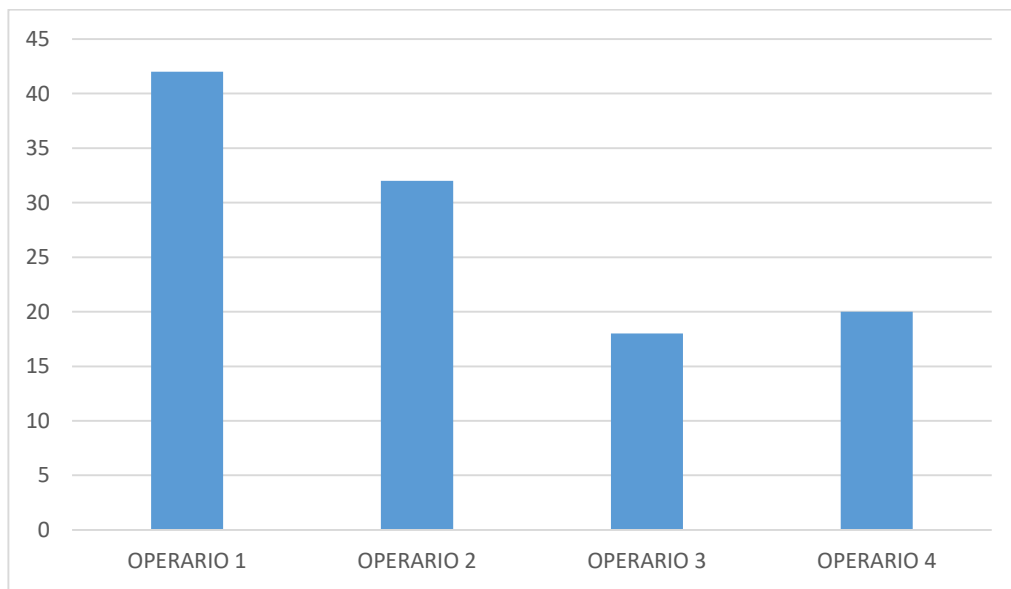
**Tabla 24.** Puesto de Trabajo

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>ENDEREZADOR</b>	4	100%
<b>OTRO</b>	0	0%

Como se puede observar en la tabla 25, en la figura 6 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el operario con mayor tiempo de trabajo en el mismo puesto tiene 42 años de edad (más experiencia), mientras que el operario con menos experiencia en comparación con sus otros compañeros tiene 18 años como enderezador.

**Tabla 25.** Experiencia en el Puesto de Trabajo

	<b>TIEMPO TRABAJANDO EN EL PUESTO</b>
<b>OPERARIO 1</b>	42 AÑOS
<b>OPERARIO 2</b>	33 AÑOS
<b>OPERARIO 3</b>	18 AÑOS
<b>OPERARIO 4</b>	20 AÑOS



**Figura 6.** Experiencia en el Puesto de trabajo

Como se puede observar en la tabla 26 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede deducir que: el 100 % de los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom” han estado siempre en el mismo puesto de trabajo, sin alguna variante dentro del mismo.

**Tabla 26.** Tiempo en el mismo trabajo

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>SI</b>	4	100%
<b>NO</b>	0	0%

Como se observa en la tabla 27, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; se puede deducir que el 100% de los operadores, no tienen horarios rotativos, ya que debido al tipo de contrato que tienen (Contrato Fijo), los

operadores cumplen con horarios de trabajo de 8 horas diarias acorde a los establecido en la ley y con un sueldo fijo.

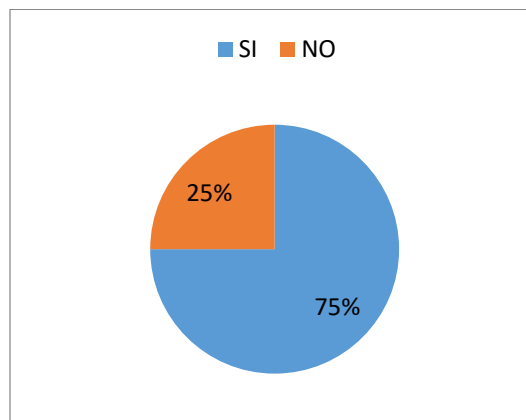
**Tabla 27.** Turnos Rotativos

	TOTAL	FRECUENCIA
<b>SI</b>	0	0%
<b>NO</b>	4	100%

Como se observa en la tabla 28, en la figura 7 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; se puede deducir que: el 75% de los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom” consideran que los equipos y maquinas si reúnen las condiciones necesarias de salud y seguridad para cumplir con sus labores diarias; mientras el 25% restante de los operarios consideran que las que los equipos y maquinas no cumplen con las condiciones necesarias de seguridad y salud, lo cual conlleva a que su integridad física se encuentre expuesta a riesgos o accidentes perjudiciales para su salud.

**Tabla 28.** Seguridad y Salud

	TOTAL	FRECUENCIA
<b>SI</b>	3	75%
<b>NO</b>	1	25%



**Figura 7.** Seguridad y Salud

Como se observa en la tabla 29, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; el 100% de los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, consideran que su trabajo a veces es peligro o perjudicial para su salud, ya que esto depende del tipo de reparación que tenga que realizar, el tipo de vehículo, el grado de complejidad que tenga la reparación.

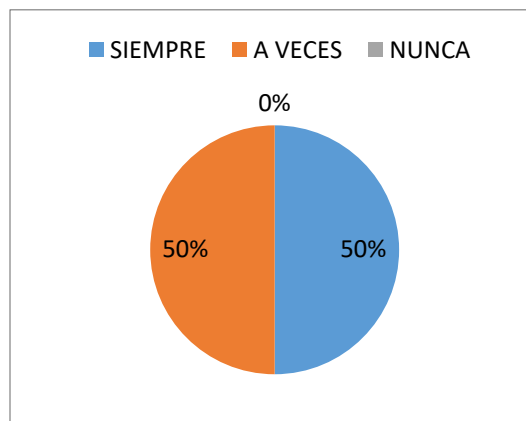
**Tabla 29.** Trabajo Peligroso/Perjudicial

	TOTAL	FRECUENCIA
SIEMPRE	0	0%
A VECES	4	100%
NUNCA	0	0%

Como se puede observar en la tabla 30, figura 8 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede deducir que: el 50% de consideran que su trabajo es agotador, debido a la pastura en la que realizan su trabajo y muchas veces por el corto tiempo de entrega de los vehículos que disponen; el 50% restante consideran que su trabajo a veces es agotador; este depende de la magnitud de la reparación que tengan que realizar y el tiempo del que disponen.

**Tabla 30.** Trabajo Agotador

	TOTAL	FRECIENCIA
SIEMPRE	2	50%
A VECES	2	50%
NUNCA	0	0%



**Figura 8.** Trabajo Agotador

Como se observa en la tabla 31, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”; se puede observar que: el 100% consideran que las funciones de sus labores están bien definidas, esto a merita a que cada operario se le asigna un vehículo a reparar y cada uno tiene la responsabilidad sobre el mismo, sin interferir en acciones a las cuales no fueron asignados.

**Tabla 31.** Funciones Definidas

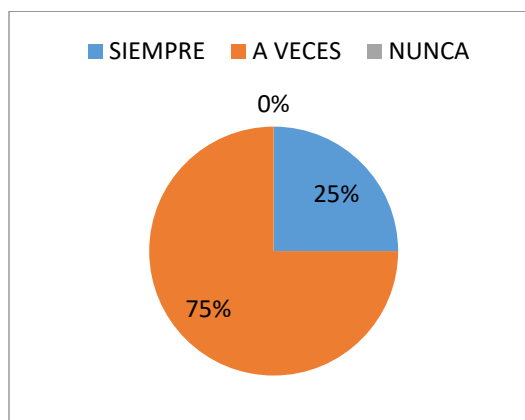
	TOTAL	FRECIENCIA
SI	4	100%
NO	0	0%

Como se puede observar en la tabla 32, figura 9 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 75% considera que su trabajo a veces es estresante, debido que en ocasiones tiene tiempos cortos para la entrega del vehículo asignado, lo que provoca el estrés en los trabajadores por terminar su trabajo de la mejor manera; mientras que el 25% restante indico que el trabajo siempre es estresante debido a la exigencia del cliente, del propietario y los tiempos corto de

entrega, además de la calidad que debe presentar el trabajo realizado por los operadores.

**Tabla 32.** Trabajo Estresante

	TOTAL	FRECIENCIA
SIEMPRE	1	25%
A VECES	3	75%
NUNCA	0	0%



**Figura 9.** Trabajo Estresante

Como se puede observar en la tabla 33 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 100% de los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, consideran que su trabajo es monótono y repetitivo.

**Tabla 33.** Trabajo Monótono

	TOTAL	FRECIENCIA
SIEMPRE	0	0%
A VECES	4	100%
NUNCA	0	0%

Como se puede observar en la tabla 34 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 100% de los operadores sienten que su trabajo es gratificante y satisfactorio. Se sienten satisfechos con su trabajo y la labor que realizan en el día a día dentro de la empresa.

**Tabla 34.** Trabajo Gratificante

	TOTAL	FRECIENCIA
SIEMPRE	4	100%
A VECES	0	0%
NUNCA	0	0%

Como se puede observar en la tabla 35 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 100% de los operadores sienten que sus trabajos están acorde

a sus capacidades, cuentan con las condiciones necesarias para realizar su trabajo y están en una zona confortable para trabajar.

**Tabla 35.** Trabajo acorde a las capacidades

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
SIEMPRE	4	100%
A VECES	0	0%
NUNCA	0	0%

Como se puede observar en la tabla 36, y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom” el 100% de los operadores consideran que sus puestos de trabajo y las actividades de trabajo a las que son asignado les permite desarrollar todas sus habilidades, lo que tiene como resultado un trabajo de calidad y garantizado.

**Tabla 36.** Desarrollo de Habilidades

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
SIEMPRE	4	100%
A VECES	0	0%
NUNCA	0	0%

Como se puede observar en la tabla 37, figura 10 y con los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 100% de los operadores siente que los cambio bruscos de temperatura es un riesgo para su salud; un 25% de los operadores siente que el tipo de iluminación afecta al desarrollo de su trabajo; el 100% de los operadores considera que la exposición al ruido elevado es perjudicial para su salud y el sistema auditivo.

La exposición a polvo y pelusas, el 100% de los operadores considera que es perjudicial para su salud y el sistema respiratorio; además el 100% siente que las quemaduras por contacto térmico tiene un alto grado de peligrosidad para los operadores; por otro lado el contacto eléctrico también es considerado como peligro para el operario con un 75% de los operadores que lo consideran de esta forma.

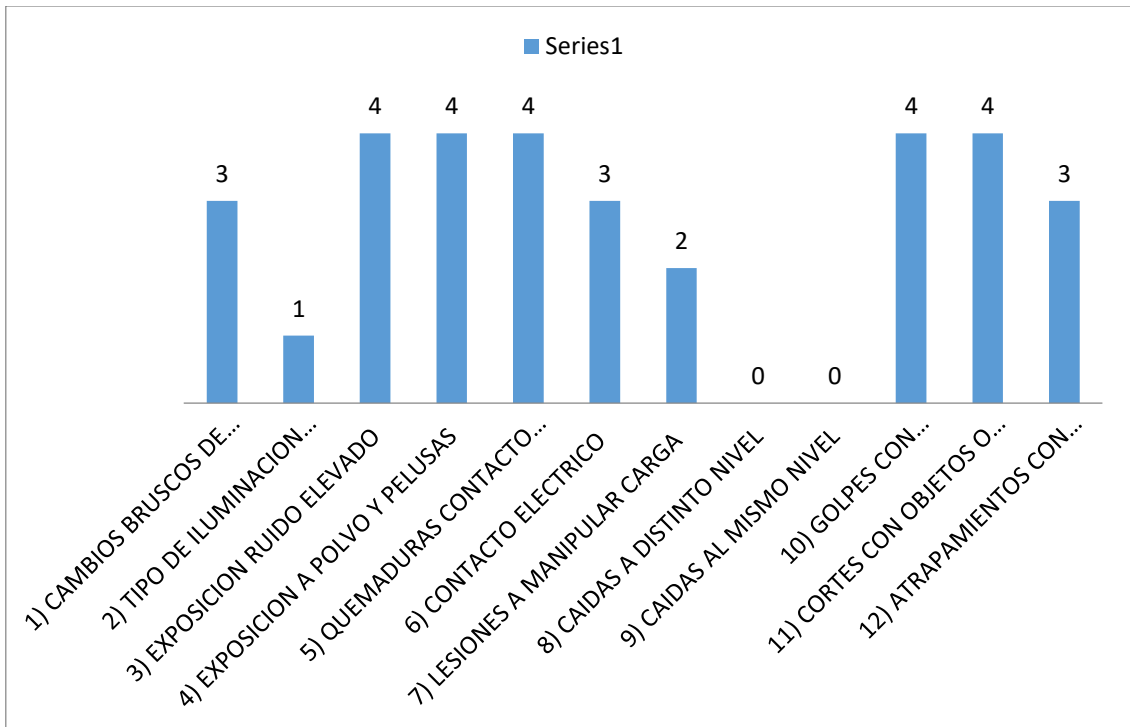
Las lesiones al manipular carga, el 50% de los operadores sienten que es un factor que es perjudicial para la salud e integridad física provocando lesiones temporales o permanentes; el 0% de los operadores indican no haber sufrido caídas a distinto nivel; además el 0% de los operadores también indican no haber sufrido caídas a la misma altura.

Los operadores de enderezado encuestados en un 100%, consideran que los golpes con herramientas y objetos tiene un alto grado de peligro en su área de trabajo; otro de los riesgos que consideran peligroso los operadores encuestados con un 100%, son los cortes con máquinas y herramientas, que pueden ocasionar cortes temporales o perdida de alguna parte del cuerpo; el 75% de los operadores sienten que existe el Atrapamientos con máquinas, lo que significa un gran peligro para su integridad.



**Tabla 37. Principales Riesgos**

	TOTAL	FRECUENCIA
1) CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA	3	75%
2) TIPO DE ILUMINACION INADECUADA	1	25%
3) EXPOSICION RUIDO ELEVADO	4	100%
4) EXPOSICION A POLVO Y PELUSAS	4	100%
5) QUEMADURAS CONTACTO TERMICO	4	100%
6) CONTACTO ELECTRICO	2	50%
7) LESIONES A MANIPULAR CARGA	2	50%
8) CAIDAS A DISTINTO NIVEL	0	0%
9) CAIDAS AL MISMO NIVEL	0	0%
10) GOLPES CON OBJETOS/HERRAMIENTAS	4	100%
11) CORTES CON OBJETOS O MATERIALES	4	100%
12) ATRAPAMIENTOS CON MAQUINAS	3	75%

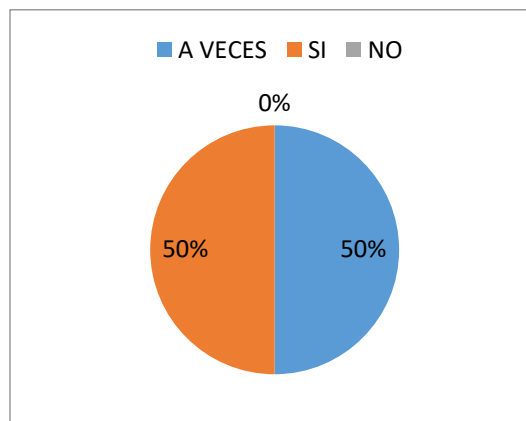


**Figura 10. Principales Riesgos**

Como se puede observar en la tabla 38, figura 11 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 50% de los operadores consideran que las tareas asignadas en a cada uno pueden ocasionarles accidentes laborales graves; mientras que el otro 50% de los operadores considera que a veces las tareas asignadas pueden ocasionarles accidentes graves, esto amerita al tipo de tarea que sea asignada y el nivel de peligro que tenga la tarea asignada.

**Tabla 38.** Tareas ocasionan accidentes graves

	TOTAL	FRECIENCIA
A VECES	2	50%
SI	2	50%
NO	0	0%

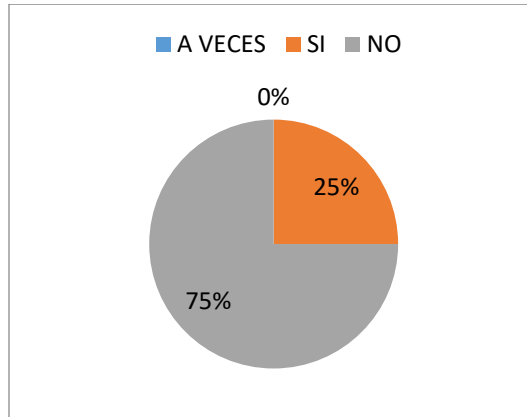


**Figura 11.** Tareas que ocasionan accidentes graves

Como se puede observar en la tabla 39, figura 12 y en base a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se observa que el 25% de los encuestados ha sufrido algún tipo de accidente o enfermedad en la empresa como molestia en los ojos, nariz, oídos producidos por el polvo que se generad dentro del área de trabajo, también molestias por ruidos generados por las máquinas y herramientas que se ocupan en el taller, mientras tanto el otro 75% de los operadores no han sufrido ningún accidente o enfermedad dentro de la empresa en todo el tiempo que llevan trabajando para la misma.

**Tabla 39.** Accidentes o enfermedades en la empresa

	TOTAL	FRECIENCIA
A VECES	0	0%
SI	1	25%
NO	3	75%

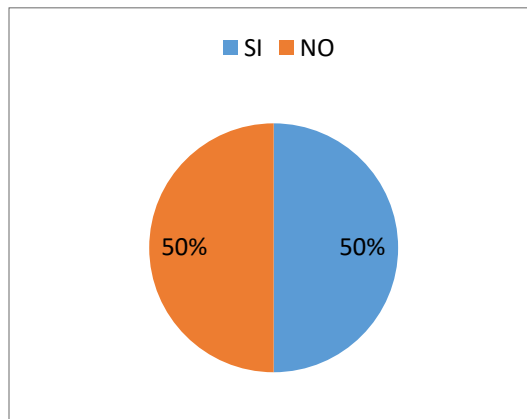


**Figura 12.** Accidentes o enfermedades en la empresa

Como se puede observar en la tabla 40, figura 13 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se observa los siguientes resultados: el 50% de los encuestados han sufrido molestias relacionadas al trabajo que realizan, ya sea por la postura en la que realizan sus actividades, por el ruido generado por la maquinas o herramientas también por el polvo generado en el proceso de lijado por el extracción de masilla, por otra parte el 50% del personal indica no haber sufrido alguna molestia en sus actividades diarias.

**Tabla 40.** Molestias con el trabajo

	TOTAL	FRECIENCIA
<b>SI</b>	2	50%
<b>NO</b>	2	50%

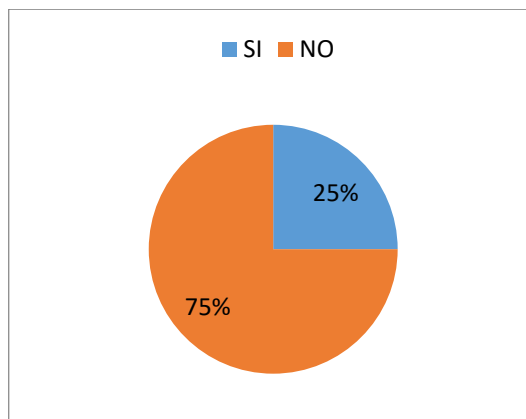


**Figura 13.** Molestias con el trabajo

Como se puede observar en la tabla 41, figura 14 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 25% de los operadores consideran haber sufrido alguna molestia o lesión pero que si los deajo trabajar con normalidad como golpes leves o pequeños corte, mientras tanto el 75% restante de los operadores indican no haber sufrido ningún tipo de lesión en sus tareas asignadas.

**Tabla 41.** Lesiones o accidentes que permite trabajar

	TOTAL	FRECIENCIA
SI	1	25%
NO	3	75%

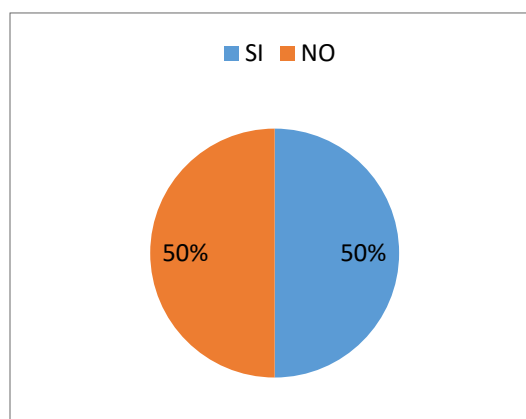


**Figura 14.** Lesiones o accidentes que permiten trabajar

Como se puede observar en la tabla 42, figura 15 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los enderezadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 50% de los operadores indican haber sufrido algún accidente, lesión o problema que haya sido perjudicial para la salud, por otra parte el 50% de los operadores indicaron no haber sufrido algún accidente o lesión que les haya afectado de alguna forma.

**Tabla 42.** Accidentes sufridos en otras empresas

	TOTAL	FRECIENCIA
SI	2	50%
NO	2	50%



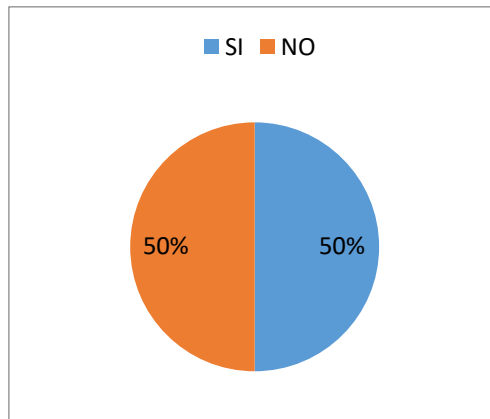
**Figura 15.** Accidentes sufridos en otras empresas

En esta pregunta se debe señalar que solo se tomó en cuenta a la mitad de los operadores encuestados, debido a que la respuesta en la pregunta anterior era afirmativa solo estas personas podían responder esta pregunta caso contrario

continuaba con la siguiente pregunta. Como se puede observar en la tabla 43, figura 16 y en base a los resultados obtenidos por parte de los operadores encuestados, se puede deducir que el 50% indican haber sufrido una lesión o accidente pero tuvieron una recuperación total, mientras que el otro 50% de los operadores indican haber sufrido una lesión pero no tuvieron una recuperación total sino de forma parcial que les permita seguir trabajando normalmente.

**Tabla 43. Recuperación Total**

	TOTAL	FRECIENCIA
<b>SI</b>	1	50%
<b>NO</b>	1	50%



**Figura 16. Recuperación Total**

Como se puede observar en la tabla 44, figura 17 y en base a los resultados obtenidos por obtenido por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede deducir que los operadores en un 100% indicaron que al momento de realizar su trabajo sienten molestias en la cabeza debido al ruido generado por las máquinas y herramientas utilizadas.

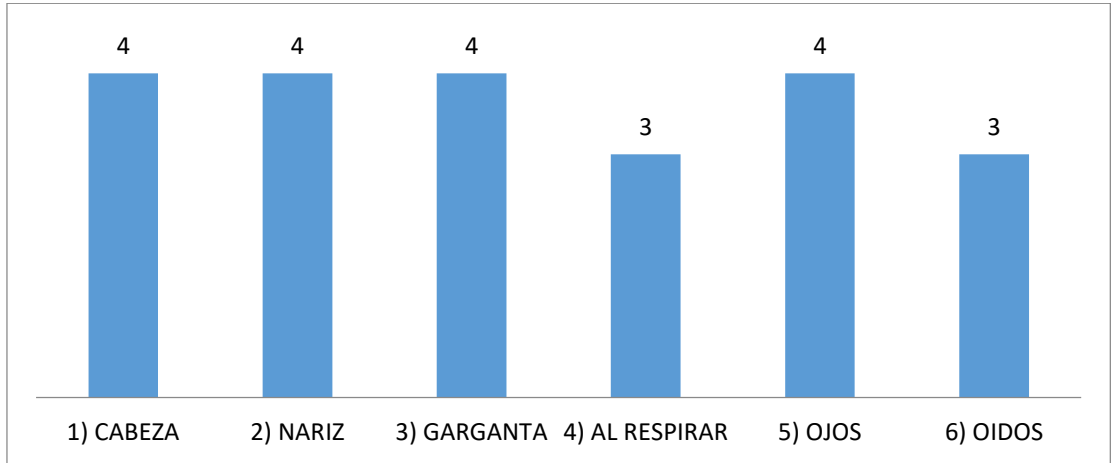
El 100 % de los encuestados indicaron que en la nariz también sufren molestias en el momento de realizar su trabajo, ya sea por polvo, pelusas generado dentro del taller o por partículas que circulan en el medio ambiente, esto también afecta de forma directa al momento de respirar, esto indicaron el 75% de los operadores sufren molestias para respirar en el trabajo.

Molestias en las garganta es otro de los factores que indican los operadores sufrir molestias, ya que el 100% de los encuestados supieron indicarnos que por el polvo, pelusas sufren molestia en su actividades. Como se puede observar también, en los ojos; el 100% de los encuestados indicaron que debido a los cambios de iluminación, pequeñas partículas del aire o el polvo generado dentro del taller, sienten molestias en sus ojos.

De igual manera los operadores del taller por medio de la encuestas, mostraron que además de las partes del cuerpo mencionadas anteriormente también hay que incluir a los oídos, ya que el 75% de los operadores encuestados, supieron mencionar que el nivel de ruido que existe dentro del taller molesta a su sistema auditivo.

**Tabla 44.** Frecuencia de síntomas o molestias

	TOTAL	FRECIENCIA
1) CABEZA	4	100%
2) NARIZ	4	100%
3) GARGANTA	4	100%
4) AL RESPIRAR	3	75%
5) OJOS	4	100%
6) OIDOS	3	100%

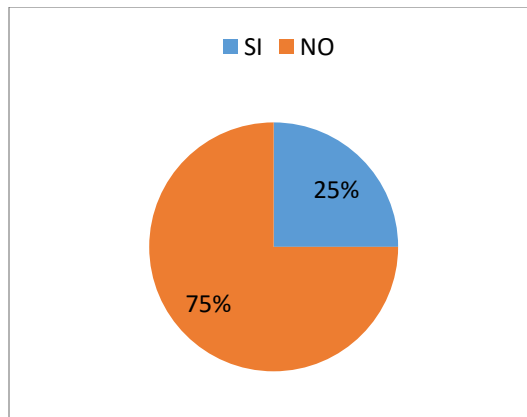


**Figura 17.** Frecuencias de síntomas o molestias

Como se puede observar en la tabla 45, figura 18 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el tan solo el 25% de los operadores tiene hábitos de fumar, mientras que el 75% restante indicaron que no fuman.

**Tabla 45.** Hábito de fumar

	TOTAL	FRECIENCIA
SI	1	25%
NO	3	75%

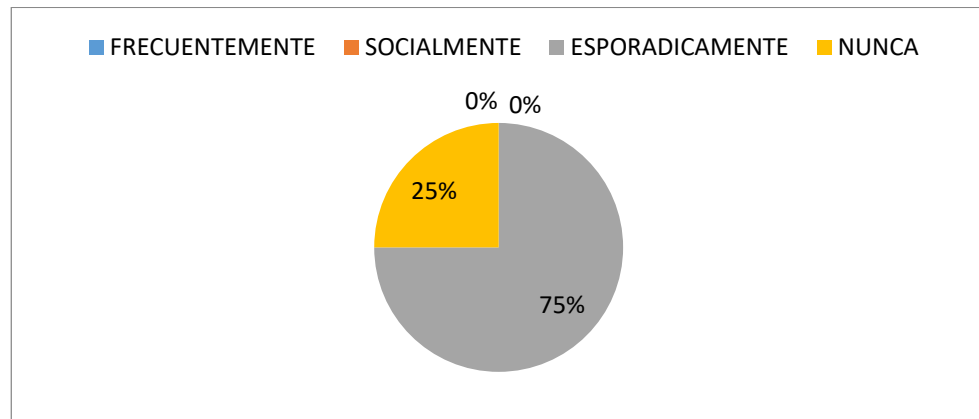


**Figura 18.** Hábito de fumar

Como se puede observar en la tabla 46, figura 19 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 75% de los operadores indican que toman de forma esporádicamente, por otra parte el 25% restante indicaron nunca han tenidos hábitos de tomar.

**Tabla 46.** Hábito de beber

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
FRECUENTEMENTE	0	0%
SOCIALMENTE	0	0%
ESPORADICAMENTE	3	75%
NUNCA	1	25%



**Figura 19.** Hábito de beber

Como se puede observar en la tabla 47 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, consideran en un 100% que administradores de la Empresa están comprometidos con la prevención de riesgos laborales dentro del taller y con la salud y bienestar de los operarios.

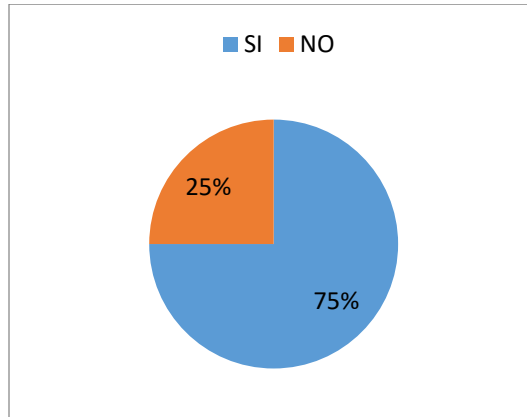
**Tabla 47.** Compromiso de la empresa

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
<b>SI</b>	4	100%
<b>NO</b>	0	0%

Como se puede observar en la tabla 48, figura 20 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 75% de los operadores indicaron que la empresa ha dotado de los equipos de protección personal necesarios para realizar sus actividades y evitar posibles riesgos o accidentes laborales a cada uno de sus trabajadores, mientras que el 25% indico que no poseen equipos de protección.

**Tabla 48.** Equipo de Protección

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
<b>SI</b>	3	75%
<b>NO</b>	1	25%

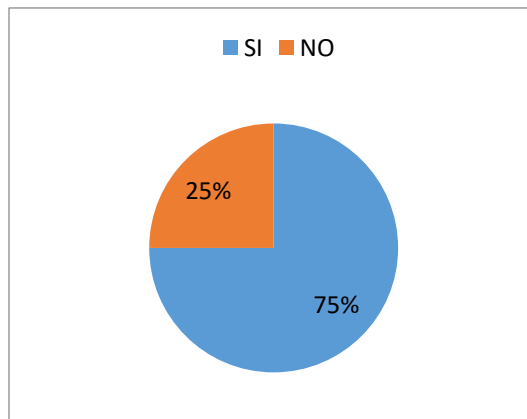


**Figura 20.** Equipos de Protección

Como se puede observar en la tabla 49, figura 21 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, el 75% de los operadores mencionan haber recibido información correspondiente a riesgos labores o accidentes laborales por parte de la administración del taller, el 25% restante de los operadores indicaron no haber recibido ningún tipo de información.

**Tabla 49.** Información de Riesgo

	TOTAL	FRECIENCIA
<b>SI</b>	3	75%
<b>NO</b>	1	25%



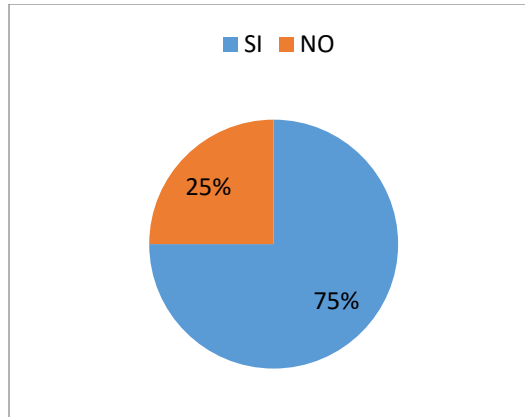
**Figura 21.** Información de riesgos

Como se puede observar en la tabla 50, figura 22 y en base a los resultados obtenidos por parte de los operadores encuestados del taller “Quito Car Custom”, se puede observar que el 100% de los operadores mencionaron haber recibido capacitaciones sobre riesgos derivados de su actividad y medidas para evitarlos por parte de la administración del taller, por otra parte; el 25% indicaron no haber recibido ninguna capacitación por parte de los administradores.



**Tabla 50.** Capacitación de Riesgos Laborales

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
<b>SI</b>	3	75%
<b>NO</b>	1	25%

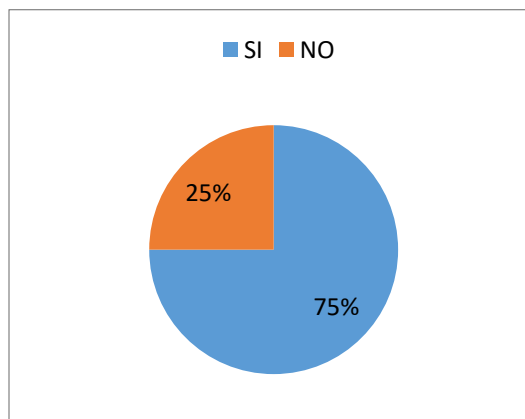


**Figura 22.** Capacitación riesgos Laborales

Como se puede observar en la tabla 51, figura 23 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, de lo que se puede deducir que el 75% de los encuestados indicaron que la información proporcionada por los administradores ha sido de gran ayuda para minimizar los riesgos y accidentes laborales, mientras que el 25% restante mencionaron no haber recibido información sobre los riesgos y accidentes laborales.

**Tabla 51.** Información Proporcionada

	<b>TOTAL</b>	<b>FRECIENCIA</b>
<b>SI</b>	3	75%
<b>NO</b>	1	25%



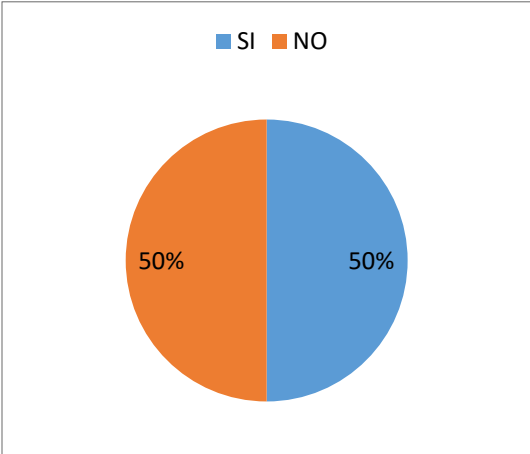
**Figura 23.** Información Proporcionada

Como se puede observar en la tabla 52, figura 24 y en base a los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los operadores de enderezado del taller “Quito Car Custom”, se puede observar el 50% de los operarios después de

la jornada de trabajo realizan alguna actividad deportiva, por otra parte el 50% restante no realiza ningún tipo de actividad deportiva después de la jornada de trabajo diaria salvo los fines de semana.

**Tabla 52.** Deporte

	TOTAL	FRECIENCIA
<b>SI</b>	2	50%
<b>NO</b>	2	50%



**Figura 24.** Deporte

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

- Se pudo analizar claramente en el desarrollo del presente trabajo que la ergonomía corresponde a la adaptación del operario con su área de trabajo, con las funciones; actividades y labores que cumple en base a sus capacidades y aptitudes para así prevenir el riesgo de accidentes laborales.
- Concluido el proyecto se logró determinar una serie de riesgos físicos: material particulado, ruido y temperatura, que puede afectar al trabajador en la acción de enderezado que realiza, produciendo afectaciones físicas temporales o permanentes.
- En la elaboración del proyecto se analizó que una correcta señalización, identificación y visualización de señalética que puedan prevenir peligros son de vital importancia para salvaguardar la integridad, la salud y la vida de un colaborador y así mejorar la productividad del mismo.
- En conclusión es factible la sensación, el sentimiento, y el modo de adaptación del operario con el área de trabajo de enderezado automotriz, que significa mucho para que tenga un correcto funcionamiento y genere una buena productividad para la organización.
- La medición de forma cuantitativa de los riesgos laborales en escalas que se puedan identificar, el ruido como el riesgo más peligroso dentro del taller y la temperatura como el riesgo más sumiso, con ello se podrá tomar medidas correctivas para prevenir, disminuir, mitigar y minimizar los accidentes laborales.
- Con los cálculos realizados en los tipos de protectores auditivos, se concluyó que los protectores tipo copa brindar mayor seguridad y menor exposición al ruido, ya que cumple de mejor forma su función de proteger al operador y evitando enfermedades por manipulación de los protectores tipo copa con manos sucias.
- De acuerdo con las medición efectuada sobre el riesgo de material particulado, se obtuvo un máximo de polvo de  $100\text{ug}/\text{m}^3$ , según los valores límites de la organización mundial de la salud se encuentra por debajo de los límites permitidos que es  $250\text{ ug}/\text{m}^3$ , se concluyó que acorde al tipo de polvo que se genera en el área de trabajo (óxido de titanio), los operadores deberán usar un protector respiratorio tipo N95, ya que este tipo de mascarilla es la adecuada para este tipo de materiales, en este caso el óxido de titanio.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Capacitar a los operadores de enderezado sobre los riesgos y peligros existentes en la actividad de enderezado dentro de un periodo semestral o anual, debido que cada vez existe nuevos riesgos que pueden afectar la salud y la integridad física de los operarios.
- Proporcionar equipos de protección personal a cada uno de los operarios en caso que sean nuevos dentro de la empresa o tengan poco tiempo de trabajo, en caso de que se les haya proporcionado, evaluar el estado de cada uno de los equipos para determinar si es necesario renovarlo o pueden seguir cumpliendo su función.
- Controlar el tiempo de exposición que tiene los operadores a los diferentes factores q intervienen en su actividad laboral, con ello se podrá disminuir algún tipo de accidente o peligro que puedan sufrir los operarios.
- Investigar sobres los materiales, fluidos, sustancias con las que van a trabajar los operadores para determinar los riesgos que pueden presentar cada uno de los mismos, con el fin de minimiza y prevenir al operador sobre algún riesgo o accidente.
- Implementar fichas de seguridad de los riesgos evaluados, con la finalidad de saber a qué se encuentran expuestos los operadores, clientes o propietarios al momento de ingresar en la zona de trabajo, ya sea para trabajar o de observadores, como actuar en caso que sucede algún siniestro inesperado.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Constitución de la República del Ecuador, (1988). Código del Trabajo, Decreto 2393 IESS.
- Rodríguez. JM, (2009). Modelos de organización del trabajo. <http://www.elergonomista.com/dom02.html>
- Pereira. P, (2010). Organización del trabajo. <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ciencias/sena/economia/el-desarrollo-economico-y-la-organizacion-del-trabajo/development3.htm>
- Universidad de Uruguay, (2011). Manual básico en salud, seguridad y medio ambiente en el trabajo.
- Arias Díaz. R, (2008). Concepto de condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Universidad de Colombia, (2008). Manual seguridad, salud, ocupacional y ambiente contratistas un-dnso.
- Asociación Chilena de seguridad, (2012). Prevención de riesgos en talleres mecánicos. <https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/08/prevencic3b3n-de-riesgos-en-talleres-mecc3a1nicos.pdf>
- Ramos. G, (2013). Evaluación de riesgos laborales en un taller mecánico. <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/2435/1/Trabajo.pdf>
- Montenegro Susan, (2012). Exposición a Material Particulado (PM) y efectos en Salud Respiratoria. <http://susanmontenegro2012.blogspot.com/2012/06/exposicion-material-particulado-pm-y.html>
- Juan Guasch, (2011). Confort Térmico. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_enot\\_99.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf)
- Grima R, Recalde D, (2009). Manual de Seguridad y Salud para los operadores en talleres mecánicos.
- Falagan M., Canga A., (2009). Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía.
- SECAP, (2012). Seguridad e higiene industrial.
- Herrick R., (2010). Higiene industrial.
- Lauring W., Vedder J., (2010). Ergonomía.

- Universidad de Málaga, (2010). TURyDES Revista Académica Iberoamericana. <http://www.eumed.net/rev/turydes/12/iggm.html>
- Cortez Diaz Jose Maria, (2007). Seguridad e Higiene en el trabajo, 9na edición, Madrid – España, Editorial Tobar.
- Hague J., Huzzard T., (2011). Nuevas Formas de Organización del Trabajo. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/GESTION%20DE%20LA%20PREVENCION/Nuevas%20formas%20de%20organizacion%20del%20trabajo/Nuevas%20formas%20Org.pdf>
- Pizarro Garrido Nuria y otro, (2007). Seguridad en el Trabajo, 2da edición, Madrid – España.
- Organización Mundial De La Salud, (2017). Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
- INSHT. (s.f.). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_330.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf)
- Miliarium, A. (2004). *Miliarium.com*. Obtenido de Miliarium.com.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

# 6. ANEXOS

**Anexo 1. Ubicación Sonómetro**



**Anexo 2. Ubicación Medidor Material Particulado**



### Anexo 3. Ubicación Medidor de Temperatura



### Anexo 4. Proceso de Lijado





## Anexo 5. Protector auditivo – Tapones de bandas

### Características y Beneficios:

#### Comodidad

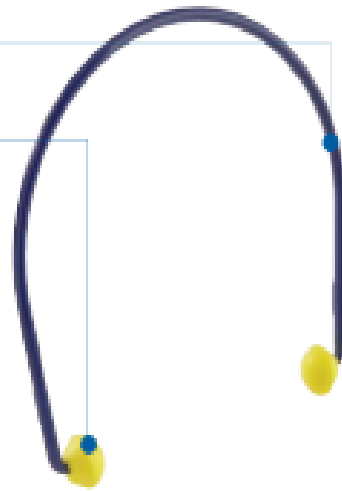
- + Extremadamente ligeros
- + Presión reducida en el oído
- + Los tapones semi-insertos sellan la entrada del canal auditivo sin insertarse profundamente

#### Prácticos

- + Se pueden llevar bajo el mentón (JTC)
- + Fáciles de usar
- + Ideales para las personas que entran y salen
- + Disponibles tapones de repuesto

#### Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con otros EPI



#### Atenuación\*

3M™ E-A-R™ EARcaps™ (Tap al nombre)

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	21.0	20.2	19.8	19.1	21.2	23.4	41.0	40.7
Desviación estándar (dB)	4.1	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5	2.9	5.4
Valor de protección asumida (dB)	16.9	15.8	15.5	14.8	19.5	20.0	38.1	35.2

SNR: 25dB (J-T-C)

Tapones 3M™ 1310  
Banda de alta flexibilidad  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto  
Para llevar dentro de la cabeza o debajo de la barbilla  
SNR: 25dB (J-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Reflex  
Tapones con banda multi-posición con forma cónica  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto  
Para llevar dentro de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza  
SNR: 25dB (J-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ EARcaps™  
Formas de repuesto disponibles  
SNR: 25dB (J-T-C)

#### Otros tapones con banda

Tapones 3M™ E-A-R™ EARband

Ergonómicos tapones con banda  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto  
Para llevar dentro de la cabeza  
SNR: 25dB (J-T-H)



Tapones 3M™ E-A-R™ Caboflex™  
Curvados tapones con banda con forma cónica  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto

Para llevar dentro de la cabeza o debajo de la barbilla  
SNR: 25dB (J-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Flexicap

Tapones con banda multi-posición  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto  
Para llevar dentro de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza  
SNR: 20dB (J-T-C)



Tapones 3M™ Pulsar™

Estilo y ergonomía  
Para llevar dentro de la cabeza  
SNR: 25dB (J-T-H)



Tapones 3M™ E-A-R™ Swerve™

Tapones con banda de alta calidad con banda ajustable  
Disponibles tapones semi-insertos de repuesto  
Para llevar dentro de la cabeza  
SNR: 24dB (J-T-H)



\* Para más información sobre atenuación, por favor visite [www.3M.com/es/seguridad](http://www.3M.com/es/seguridad)

Anexo 6. Selección Protectores Auditivos – Orejeras Pasivas

Modelo	dB	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>3M TORQUE</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	20.9	21.8	22.7	22.7	22.1	22.1	21.6	21.7
Atenuación mínima (dB)	2.0	5.7	8.5	5.5	7.9	4.5	5.1	5.0
Atenuación máxima (dB)	27.9	28.7	23.7	28.7	27.1	23.9	25.1	26.1
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M Feller™ 324</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.5	25.6	25.1	25.8	25.0	25.5	25.5	25.9
Atenuación mínima (dB)	2.0	2.1	3.1	1.7	2.8	2.2	2.7	2.9
Atenuación máxima (dB)	15.6	28.7	22.0	25.4	27.2	24.5	25.8	25.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M Feller™ 334</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	19.6	17.8	22.1	22.8	22.5	22.3	22.8	22.1
Atenuación mínima (dB)	4.1	2.3	2.5	1.8	2.8	4.1	2.8	4.3
Atenuación máxima (dB)	15.6	16.5	19.0	20.8	20.8	22.7	21.1	22.7
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>SABRE 22</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	23.9	23.5	23.7	23.8	23.1	23.5	23.1	23.9
Atenuación mínima (dB)	1.7	5.8	5.8	3.0	5.0	3.3	3.3	4.1
Atenuación máxima (dB)	11.7	28.8	24.2	23.8	26.1	24.7	24.1	24.7
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M TOWYON</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	22.9	23.3	23.8	24.5	25.5	25.9	25.9	25.3
Atenuación mínima (dB)	4.1	5.4	5.6	5.8	4.0	3.7	4.7	4.6
Atenuación máxima (dB)	15.6	21.9	25.2	23.8	22.5	25.3	22.7	25.7
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>Otylax™ 01 85403*</b>								
Transmisión (%)	126	206	300	398	498	598	698	798
Atenuación media (dB)	12.1	14.5	24.9	40.2	26.5	40.7	42.1	42.1
Atenuación mínima (dB)	2.3	3.8	2.2	2.9	1.8	4.7	2.5	2.5
Atenuación máxima (dB)	14.8	17.7	25.6	26.7	27.8	42.5	46.6	46.6
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>HILLS EYE</b>								
Transmisión (%)	126	206	300	398	498	598	698	798
Atenuación media (dB)	12.4	16.7	26.7	41.8	28.2	42.5	42.5	42.5
Atenuación mínima (dB)	2.1	2.9	2.9	2.1	1.5	4.5	2.5	2.5
Atenuación máxima (dB)	15.3	22.1	27.7	28.3	27.8	43.9	43.9	43.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M M1 TORCE</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	28.4	28.3	27.3	28.5	28.1	27.4	27.8	28.5
Atenuación mínima (dB)	4.1	4.9	4.5	3.8	3.5	4.3	4.3	5.5
Atenuación máxima (dB)	26.3	25.4	27.2	28.7	28.6	31.1	31.1	41.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>WARRANT 2</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	20.1	24.6	24.2	25.8	26.2	26.9	25.9	26.2
Atenuación mínima (dB)	4.7	5.8	6.7	5.7	5.7	5.3	4.5	6.9
Atenuación máxima (dB)	26.4	28.8	23.5	26.1	22.5	22.7	26.4	28.2
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>Otylax™ 01 85404</b>								
Transmisión (%)	126	206	300	398	498	598	698	798
Atenuación media (dB)	12.6	26.7	24.7	41.8	28.3	42.5	42.5	42.5
Atenuación mínima (dB)	2.3	2.9	2.9	2.1	1.5	4.5	2.5	2.5
Atenuación máxima (dB)	15.3	22.1	27.7	28.3	27.8	43.9	43.9	43.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>Otylax™ 01 85406</b>								
Transmisión (%)	126	206	300	398	498	598	698	798
Atenuación media (dB)	17.5	26.5	26.5	41.8	28.5	42.3	42.3	42.3
Atenuación mínima (dB)	2.3	2.7	2.9	2.2	2.8	4.4	2.8	2.8
Atenuación máxima (dB)	15.7	21.8	22.5	22.7	27.5	42.9	42.9	42.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>E-A BODY BEASTS</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.7	26.5	26.1	26.2	26.5	26.8	26.1	26.1
Atenuación mínima (dB)	6.7	6.5	6.7	6.7	2.9	4.8	3.1	3.3
Atenuación máxima (dB)	17.0	26.2	29.4	24.5	26.0	26.9	26.9	42.8
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>E-A BODY Selección महिला</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.7	26.8	26.3	26.2	26.5	26.9	26.1	26.1
Atenuación mínima (dB)	6.7	6.5	6.7	6.7	2.9	4.3	3.1	3.3
Atenuación máxima (dB)	17.0	26.2	29.4	24.5	26.0	26.9	26.9	42.8
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>CLASSIC SBT</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.7	26.5	26.8	26.9	26.3	26.5	26.8	26.1
Atenuación mínima (dB)	6.7	6.4	6.4	6.2	3.7	3.2	3.8	3.8
Atenuación máxima (dB)	21.5	26.2	27.4	28.7	22.3	26.3	26.9	26.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>SuperTR 25</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	28.1	27.6	26.9	26.8	26.8	26.1	26.7	26.6
Atenuación mínima (dB)	6.7	7.3	7.3	6.8	6.7	3.1	3.1	3.3
Atenuación máxima (dB)	22.8	26.0	28.7	27.2	27.2	26.8	27.8	26.4
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>E-A BODY YELLOW BEARS</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.7	26.8	26.3	26.2	26.5	26.8	26.1	26.1
Atenuación mínima (dB)	6.7	6.5	6.7	6.7	2.9	4.8	3.1	3.3
Atenuación máxima (dB)	17.0	26.2	29.4	24.5	26.0	26.9	26.9	42.8
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M SOLAR</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.7	26.8	26.3	26.2	26.5	26.8	26.1	26.1
Atenuación mínima (dB)	6.7	6.5	6.7	6.7	2.9	4.8	3.1	3.3
Atenuación máxima (dB)	17.0	26.2	29.4	24.5	26.0	26.9	26.9	42.8
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M TROTTING</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	20.0	20.1	20.3	20.4	20.7	20.7	20.3	20.4
Atenuación mínima (dB)	2.9	3.0	3.4	3.7	5.6	4.3	4.5	5.4
Atenuación máxima (dB)	20.1	20.1	20.9	22.7	22.1	26.4	26.8	40.0
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>3M Feller™ 324</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	25.0	22.3	26.9	26.7	24.2	26.8	23.9	26.2
Atenuación mínima (dB)	2.1	2.4	2.4	2.7	2.4	4.5	2.8	2.8
Atenuación máxima (dB)	19.9	19.9	25.4	22.0	26.9	26.2	26.2	37.3
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>PSB DG</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	24.9	27.8	28.2	28.2	28.9	28.1	28.9	28.1
Atenuación mínima (dB)	5.9	5.7	6.0	4.5	5.9	3.3	3.8	3.7
Atenuación máxima (dB)	28.8	28.2	32.2	26.7	24.9	26.8	26.1	33.6
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								
<b>E-A BODY FE</b>								
Transmisión (%)	83	126	206	300	398	498	598	698
Atenuación media (dB)	24.8	27.5	28.5	28.6	28.1	28.8	28.8	28.8
Atenuación mínima (dB)	5.7	6.8	6.4	6.0	4.7	2.8	2.8	2.8
Atenuación máxima (dB)	28.9	27.5	28.1	26.4	24.6	27.3	26.1	43.9
3M-2248 N-2248, N-2248, L-2248								

**ENCUESTA APLICADA A LOS OPERADORES DE ENDEREZADO**

Esta encuesta es de tipo informativo, responda con la mayor sinceridad posible, no requiere el nombre.

Edad: \_\_\_\_\_ Género: M\_\_\_\_\_ F\_\_\_\_\_

Estado civil: S\_\_\_\_\_ C\_\_\_\_\_ V\_\_\_\_\_ D\_\_\_\_\_ UL\_\_\_\_\_

1. Usted empleado Fijo \_\_\_\_\_ o Eventual \_\_\_\_\_
2. Cuanto tiempo tiene trabajando en la empresa: \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es su puesto o cargo de trabajo? \_\_\_\_\_
4. Cuánto tiempo lleva trabajando en su puesto de trabajo: \_\_\_\_\_
5. Ud. todo el tiempo ha estado en el mismo puesto. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
6. ¿Cuántas horas permanece en el trabajo? \_\_\_\_\_
7. ¿Trabaja en turnos rotativos? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
8. ¿Considera que los equipos y la maquinaria existentes en su puesto de trabajo reúnen las condiciones necesarias de seguridad y salud? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
9. Con que frecuencia diría que su trabajo es peligroso/perjudicial para su salud:  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
10. ¿Con que frecuencia diría que su trabajo es físicamente agotador?  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
11. ¿Están bien definidas las funciones y tareas que tiene que llevar a cabo en su puesto de trabajo? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
12. ¿Con que frecuencia diría que su trabajo es estresante?  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
13. Con que frecuencia diría que su trabajo es monótono, poco motivador:  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
14. Con que frecuencia diría que su trabajo es satisfactorio, gratificante:  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
15. Con que frecuencia diría que su trabajo es adecuado a sus capacidades  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
16. Con que frecuencia diría que su trabajo le permite desarrollar sus habilidades  
Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
17. ¿Cuáles considera que son los principales riesgos que existen en su actividad?  
Cambios bruscos de temperatura \_\_\_\_\_ Lesiones a manipular carga \_\_\_\_\_  
Tipo de iluminación inadecuada \_\_\_\_\_ Caídas a distinto nivel \_\_\_\_\_  
Exposición ruido elevado \_\_\_\_\_ Caídas al mismo nivel \_\_\_\_\_  
Exposición a polvo y pelusas \_\_\_\_\_ Golpes con objetos/herramientas \_\_\_\_\_  
Quemaduras/contacto térmico \_\_\_\_\_ Cortes con objetos o materiales \_\_\_\_\_  
Contacto eléctrico \_\_\_\_\_ Atrapamientos con maquinaria \_\_\_\_\_
18. ¿Considera que algunas de las tareas que realiza pueden ocasionarle accidentes graves?  
A veces \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

19. ¿Recuerda que se haya producido algún accidente o enfermedad relacionada con el trabajo de gravedad especial en la empresa?  
 A veces \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
20. ¿Ha sufrido usted alguna molestia relacionada con su trabajo en el último año?  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
21. ¿Ha sufrido algún accidente o lesión relacionado con su actividad pero que le haya permitido seguir trabajando?  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
22. ¿Ha sufrido algún accidente, lesión o problema de salud relacionado con su trabajo a lo largo de su vida laboral en esta empresa u otra?  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
23. ¿En caso afirmativo de la pregunta anterior, se ha recuperado completamente?  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
24. Indique si durante el proceso de su trabajo siente con frecuencia algún síntoma o molestia:  
 Cabeza \_\_\_\_\_  
 Nariz \_\_\_\_\_  
 Garganta \_\_\_\_\_  
 Al respirar \_\_\_\_\_  
 Ojos \_\_\_\_\_  
 Oídos \_\_\_\_\_
25. ¿Tiene hábitos de fumar? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
26. ¿Tiene hábitos de tomar?  
 Frecuentemente \_\_\_\_\_ Esporádicamente \_\_\_\_\_  
 Socialmente \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_
27. ¿En su opinión existe compromiso de la dirección de su empresa con la prevención de riesgos laborales? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
28. La empresa dota de equipos de Protección (EPP's) para su uso diario  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
29. ¿Ha recibido por parte de la empresa información especificada respecto a los riesgos derivados de su actividad profesional y las medidas de preventivas para evitarlos?  
 SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
30. ¿La empresa le ha dado capacitación específica sobre los riesgos derivados de su actividad y medidas para evitarlos? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
31. ¿Considera que la información proporcionada es suficiente para evitar los posibles riesgos de su actividad profesional? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
32. ¿Luego del trabajo usted hace actividad deportiva? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

## Anexo 8. Resultados Medición de Temperatura

**Estudio**

Quest Study Default #1

**Panel general de datos**

Descripción	Medidor/Sensor	Valor
T máx. Bulbo seco.	Sensor 1	24.03 C
T prom. Bulbo seco.	Sensor 1	23.23 C
T mín. Bulbo seco.	Sensor 1	22.89 C
Fecha T máx. Bulbo seco.	Sensor 1	16/08/2016 10:38:10
Fecha T mín. Bulbo seco.	Sensor 1	16/08/2016 10:43:10
T máx. Cuerpo negro.	Sensor 1	27 C
T prom. Cuerpo negro.	Sensor 1	25.93 C
T mín. Cuerpo negro.	Sensor 1	25.44 C
Fecha T máx. Cuerpo negro.	Sensor 1	16/08/2016 10:47:47
Fecha T mín. Cuerpo negro.	Sensor 1	16/08/2016 10:43:10
TGBH entrada máx.	Sensor 1	18.86 C
TGBH entrada prom.	Sensor 1	17.93 C
TGBH entrada mín.	Sensor 1	17.3 C
Fecha de WBGT de entrada máxima	Sensor 1	16/08/2016 10:46:29
Fecha de WBGT de entrada mínima	Sensor 1	16/08/2016 10:42:10
TGBH salida máx.	Sensor 1	18.52 C
TGBH salida prom.	Sensor 1	17.66 C
TGBH salida mín.	Sensor 1	17.04 C
Fecha de WBGT de salida máxima	Sensor 1	16/08/2016 10:46:29
Fecha de WBGT de salida mínima	Sensor 1	16/08/2016 10:42:10
TGBH personal. máx.	Sensor 1	18.52 C
TGBH personal. prom.	Sensor 1	--
TGBH personal. mín.	Sensor 1	--
Fecha de WBGT personalizada máxima	Sensor 1	16/08/2016 10:46:29
Humedad máxima	Sensor 1	35 %
Humedad promedio	Sensor 1	31 %
Humedad mínima	Sensor 1	30 %
Fecha de humedad máxima	Sensor 1	16/08/2016 10:38:10
Fecha de humedad mínima	Sensor 1	16/08/2016 10:47:10
Índice térmico máximo	Sensor 1	22.63 C
Índice térmico promedio	Sensor 1	21.96 C
Índice térmico mínimo	Sensor 1	21.8 C
Fecha de índice térmico máximo	Sensor 1	16/08/2016 10:38:10
Fecha de índice térmico mínimo	Sensor 1	16/08/2016 10:42:10
Humidex máximo	Sensor 1	--
Humidex promedio	Sensor 1	--
Humidex mínimo	Sensor 1	--
Tasa de registro	--	60 s
Flujo de aire encendido	--	False
Índice térmico encendido	--	True

## Anexo 9. Resultado Medición de Material Particulado

**Estudio**

Quest Study Default #1

**Panel general de datos**

Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Prom. de temp.	1	22.4 °C
Mín. de temp.	1	22 °C
Máx. de temp.	1	23.2 °C
Temp Min Time	1	16/08/2016 10:16:04
Temp Max Time	1	16/08/2016 10:09:04
Humedad máxima	1	31.3 %
Humedad promedio	1	30.6 %
Humedad mínima	1	30.4 %
Fecha de humedad máxima	1	16/08/2016 10:09:04
Fecha de humedad mínima	1	16/08/2016 10:10:17
Promedio de polvo	1	8 ug/m <sup>3</sup>
Mínimo de polvo	1	0 ug/m <sup>3</sup>
Máximo de polvo	1	100 ug/m <sup>3</sup>
STEL de polvo	1	0 ug/m <sup>3</sup>
TWA de polvo	1	0 ug/m <sup>3</sup>
Dust Min Time	1	16/08/2016 10:19:26
Dust Max Time	1	16/08/2016 10:10:53
Dust Max STEL Time	1	No disponible
Promedio de CO2	1	10992 PPM
Mínimo de CO2	1	10877 PPM
Máximo de CO2	1	11186 PPM
STEL de CO2	1	0 PPM
TWA de CO2	1	237 PPM
CO2 Min Time	1	16/08/2016 10:19:26
CO2 Max Time	1	16/08/2016 10:09:09
CO2 Max STEL Time	1	No disponible
Tasa de registro	1	15 s
Perfil de polvo activo	1	PROFILE1
Dust Impactor Setting	1	2.5 µm
Factor de perfil de polvo	1	1
Factor de supresión de polvo	1	1

## Anexo 10. Certificado de Calibración Sonómetro

www.degso.com CERTIFICADO ISO 9001:2008 degso@degso.com



SCD0069

INDUSTRIAL  
SCIENTIFIC

QUITO: Mariano Pizarro N73-77 (Ponciano Alto) Telefon: (503) 22904919 / 22804820  
GUAYAQUIL: Ciudadela Albatros, Mz 6, Villa 6, Telefon: (503) 42296791

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cliente: ING. CARLOS ROSALES  
Descripción del Equipo: SONÓMETRO OPTIMUS RED  
Modelo: CR:161C  
Clase 1   
Fabricante: CIRRUS Research Plc  
Micrófono: MK 224 N/S: 20046639

N° SCD0069

Clase 2   
N° DE Serie: G056622  
Preamplificador: 0545F

#### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

El instrumento ha sido calibrado bajo los estándares y procedimientos empleados por el fabricante CIRRUS Research Plc, los cuales consideran como referencia las técnicas detalladas en los Estándares Internacionales IEC 61672-1:2002, IEC 61260: 1995, IEC 60942: 1997, IEC 61252: 1993, ANSI S1.4-1983 y ANSI S1.11-1986.

Condiciones ambientales del laboratorio: HR: 42,0% Temp.: 21,3 °C Presión Barométrica: 727,7 mBar

#### TRAZABILIDAD DEL PATRON:

Calibrador Acústico	Modelo	Número de serie
Brüel & Kjaer	4226	2952658

Estimación a 95% con nivel de confianza (K=2); Incertidumbre +/- 0,10 dB; Referencia 94dB a 1kHz

#### CALIBRACIÓN ELECTRÓNICA:

Aplica: SI Pasa: No se realiza ajuste electrónico.

#### CALIBRACIÓN ACÚSTICA:

PARAMETRO			RANGO DE MEDIDA		REFERENCIA	
Nivel de Referencia: B&K 4226 to 1kHz			92,0dB – 95,0dB		94,2 dB	
Frecuencia	Optimus dB	Error	Tolerancia Clase 1	Tolerancia Clase 2	Pasa	Falla
1kHz	94,2 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	X	
2kHz	94,2 dB	0,0 dB	±1,6 dB	±2,6 dB	X	
4kHz	94,4 dB	+0,2 dB	±1,6 dB	±3,6 dB	X	
8kHz	94,5 dB	+0,3 dB	+2,1/-3,1 dB	±5,6 dB	X	
12,5kHz	94,3 dB	+0,1 dB	+3,0/-6,0 dB	+6,0/-∞ dB	X	
1kHz	94,2 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	X	
500Hz	94,1 dB	-0,1 dB	±1,4 dB	±1,9 dB	X	
250Hz	94,1 dB	-0,1 dB	±1,4 dB	±1,9 dB	X	
125Hz	94,1 dB	-0,1 dB	±1,5 dB	±2,0 dB	X	
63Hz	94,1 dB	-0,1 dB	±1,5 dB	±2,5 dB	X	
31,5Hz	94,0 dB	-0,2 dB	±2,0 dB	±3,5 dB	X	

Validez del Certificado: 1 AÑO

Lugar y Fecha de Emisión: Quito, 13 Julio 2016

Comentarios: Ninguno.

Realizado por:   
BYRON ZAMBOA

Revisado por:   
RODRIGO CAHUEÑAS

Recibido por: CARLOS ROSALES

Por favor lea y entienda bien los manuales de operación antes de usar los equipos. Para asistencia técnica comuníquese con DEGSO Cía. Ltda.



SHOWBEST

INDUSTRIAL  
SCIENTIFIC

QUITO: Mariano Pozo N73-77 (Ponciano Alto) Telefax: (593) 22804819 / 22804820  
GUAYAQUIL: Ciudadela Albatros, Mz 8, Villa 6, Telefax: (593) 42296791

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cliente: ING. CARLOS ROSALES  
Descripción del Equipo: CALIBRADOR ACÚSTICO  
Modelo: CR- 515  
Clase 1  Clase 2   
Fabricante: CIRRUS Research Plc

N° SCD0070

N° DE Serie: 57337

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

El instrumento ha sido calibrado bajo los estándares y procedimientos empleados por el fabricante CIRRUS Research Plc, los cuales consideran como referencia las técnicas detalladas en los Estándares Internacionales IEC 60942:2003 Anexo B

Condiciones ambientales del laboratorio: HR: 41,3% Temp.: 21,0 °C Presión Barométrica: 727,7 mBar

### TRAZABILIDAD DEL PATRON:

Sonómetro	Modelo	Número de serie
Cirrus	Optimus Red CR: 161A	G071187
Calibradores Acústicos	Modelo	Número de serie
Brüel & Kjaer	4226	2952858
Estimación a 95% con nivel de confianza (K=2); Incertidumbre 0,10 dB; Referencia 94dB a 1kHz		
Cirrus	CR:515	72995
Nivel de referencia (A) 94,00 dB		

### RESULTADOS ACÚSTICOS:

ANTES DE LA CORRECCIÓN	
Nivel de Referencia: 94,00 dB a 1kHz	
MEDIDA 1 (X1)	94,50
MEDIDA 2 (X2)	94,52
MEDIDA 3 (X3)	94,43
MEDIA (X)	94,48
DESVIACION (δ)	0,05
INCERTIDUMBRE(IC)	+/- 1,68

DESPUES DE LA CORRECCIÓN	
Nivel de Referencia: 94,00 dB a 1kHz	
MEDIDA 1 (X1)	94,04
MEDIDA 2 (X2)	94,05
MEDIDA 3 (X3)	94,04
MEDIA (X)	94,04
DESVIACION (δ)	0,01
INCERTIDUMBRE(IC)	+/- 0,15

Incertidumbre de la calibración: +/- 0,15 con K=2.

Validez del Certificado: 1 AÑO

Lugar y Fecha de Emisión: Quito, 13 Julio 2016

Comentarios: Ninguno.

Realizado por: BYRON GAMBOA

Revisado por: RODRIGO CAÑENAS

Recibido por: CARLOS ROSALES

Por favor leer y entender bien los manuales de operación antes de usar los equipos. Para asistencia técnica comuníquese con DEGSO Cia. Ltda.

# Anexo 11. Certificado de Calibración Medidor De Material Particulado

3M Oconomowoc  
Personal Safety Division

3M Detection Solutions  
1060 Corporate Center Drive  
Oconomowoc, WI 53086-4828  
www.3M.com/detection  
262 567 9157 800 245 0779  
262 567 4047 Fax

Page 1 of 2



## Certificate of Calibration

Certificate No: 55088648NK050002

Submitted By: ING. CARLOS ROSALES  
QUITO, ECUADOR

Serial Number:	ENK050002	Date Received:	5/7/2015
Customer ID:	N/A	Date Issued:	5/22/2015
Model:	EVM-3 ENVIRONMENTAL MONITOR	Valid Until:	5/22/2017
Test Conditions:		Model Conditions:	
Temperature:	18°C to 29°C	As Found:	OUT OF TOLERANCE
Humidity:	20% a 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		

### SubAssemblies:

Description:	Serial Number:
SENSOR CO (FILTERED)/± 12%	05.19087675111
SENSOR PID/± 6%	220110496
SENSOR CO2/± 2%	13619

Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated per Procedure: 074V705

### Reference Standard(s):

I.D. Number	Device	Last Calibration	Date Calibration Due
ALM010752	CO2 CALIBRATION GAS	11/1/2014	11/1/2016
ALM010926	CO CALIBRATION GAS	8/13/2014	8/13/2015
ALM030425	C4H8 CALIBRATION GAS	1/24/2014	1/24/2016
MF000245	DUST ISO 12103-1 A2 FINE		

Calibrated By: Brian A. Bayer 5/22/2015  
BRIAN BAYER Service Technician

Reviewed/Approved By: Paul H. Wegmann 5/22/2015  
Technical Manager/Deputy

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST or other SMI, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of 3M Detection Solutions.





### Certificate of Calibration

Certificate No: 55088648HX050002

(A) indicates out of tolerance condition

<u>Test Type</u>		<u>As Found</u>	<u>As Left</u>	<u>Tolerance</u>
Particulate Cal.	A	FAIL	PASS	N/A
CO2 Zero		PASS	PASS	N/A
CO2 Span		PASS	PASS	N/A
PID Zero		PASS	PASS	N/A
PID Span	A	FAIL	PASS	N/A
Toxic Zero	A	FAIL	PASS	N/A
Toxic Span	A	FAIL	PASS	N/A

Anexo 12. Certificado Calibración Stress Térmico

3M Occupational Health and Environment Safety Division

Quest Technologies  
1080 Corporate Center Drive  
Oconomowoc, WI 53066-4828  
www.questtechnologies.com  
262 567 9157 800 245 0779  
262 567 6149 Fax



**Certificate of Calibration**

Certificate No: 5502954TKM050005

Submitted By: CARLOS ROSALES  
HAITI OE-861 Y PANAMA  
QUITO, ECUADOR

Serial Number:	TKM050005	Date Received:	6/3/2014
Customer ID:		Date Issued:	7/2/2014
Model:	QUESTEMP 36 RS MONITOR	Valid Until:	7/2/2016
Test Conditions:		Model Conditions:	
Temperature:	18°C to 29°C	As Found:	IN TOLERANCE
Humidity:	20% a 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		

SubAssemblies:		Serial Number:	
Description:	SENSOR BAR ASSEMBLY W/ROM.	Serial Number:	N/A

Calibrated per Procedure:56Y792

Reference Standard(s):

I.D. Number	Device	Last Calibration	Date Calibration Due
S00346	STEM THERMOMETER	3/8/2013	3/8/2015

Measurement Uncertainty:

±0.001 °C  
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: Bryan Raswussen 7/2/2014  
BRYAN RASWUSSEN Service Technician

Reviewed/Approved By: [Signature] 7/2/2014  
Technical Manager/Deputy

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST or other SIU, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of 3M Detection Solutions.



**Anexo 13.** Tablas Estimación de Consumo Metabólico

POSICION Y MOVIMIENTO DEL CUERPO	CONSUMO METABOLICO (Kcal/min)
Sentado	0,3
De pie	0,6
Andando	2,0 – 3,0
Subido en una pendiente andando	Añadir 0,8 por metro de subida

TIPO DE TRABAJO		Medida de consumo (Kcal/min)	Rango de consumo (Kcal/min)
TRABAJO MANUAL	Ligero	0,4	0,2 – 1,2
	Pesado	0,9	
TRABAJO CON UN BRAZO	Ligero	1,0	0,7 – 2,5
	Pesado	1,7	
TRABAJO CON DOS BRAZOS	Ligero	1,5	1,0 – 3,5
	Pesado	2,5	
TRABAJO CON TODO EL CUERPO	Ligero	3,5	2,5 – 15,0
	Moderado	5,0	
	Pesado	7,0	
	Muy pesado	9,0	