



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Tesis de grado previa a la obtención del título de
Ingeniera Industrial.**

TEMA:

**“Estudio exploratorio sobre las causas que generan los trastornos
músculo - esqueléticos en los trabajadores del área de molino de una
empresa productora de artículos plásticos ubicada en la ciudad de
Guayaquil”.**

Autora: Mailyn Estefanía Alcívar Tapia.

Director: Ing. Angel González Vásquez, Mgtr.

Guayaquil - 2015.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Guayaquil, 10 de Abril del 2015.

Maily Estefanía Alcívar Tapia

C.I # 0924040256

DEDICATORIA

Dedicado al ángel terrenal que custodia mis pasos, comparte mi aventura de vivir, que con su ejemplo me ha sabido guiar por el camino correcto y que sin saberlo me ha llenado de orgullo en cada momento.

Me vigila desde la primera vez que nos conocimos y lo continúa haciendo con el mismo amor desde que recuerdo, la vida no me alcanzará nunca para agradecerte y retribuirte todo el esfuerzo que hiciste por mí y para mí.

Para ti Mamita, te agradezco por todos tus consejos y tu apoyo, este trabajo no es mío sino tuyo.

Con amor y eterna gratitud,

Mailyn

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Padre Celestial por todas sus bendiciones y por su amor, por todas las experiencias que me ha permitido vivir porque me han servido para crecer.

Agradezco a mi Mamá, Sra. Carmen Tapia vda. de Alcívar, por todo el esfuerzo que hizo para impulsarme y permitirme llegar a donde estoy, por sus consejos, comprensión y su amor.

Agradezco a mi papá, Sr. Angello Alcívar, por todo el amor que me brindó mientras pudo, aunque no estés físicamente aquí sé que estás conmigo siempre en todo momento y se aún más que compartes conmigo esta emoción de culminar esta etapa del camino, espero que estés orgulloso donde quiera que estés.

Agradezco de manera especial a mi amigo, guía y Director de Tesis, Ing. Ángel González, por su paciencia, dedicación y cariño; sepa que tiene una servidora y amiga en mí.

Agradezco al Ing. Raúl Álvarez por haberme brindado su amistad, consejos, guía y ayuda durante mi paso por esta Institución, mi admiración y cariño para Ud.

Hago extensivo el agradecimiento a cada uno de mis maestros por haber contribuido, sin egoísmo alguno, a fomentar mis conocimientos. Me llevo algo más importante que eso, me llevo la amistad de cada uno de Uds.

Agradezco a mi familia en general por el apoyo brindado y las palabras de aliento que nunca faltaron cuando ya pensaba tirar la toalla, especialmente a la Tía Pachu como le digo de cariño por su apoyo incondicional y empuje emocional, te quiero mucho.

Finalmente, mi gratitud a cada uno de mis amigos, gracias por sus sonrisas, por sus consejos y por todas las alegrías que vivimos juntos, sin duda Uds. contribuyeron a que esta sea la mejor etapa de mi vida.

¡Gracias!

Mailyn

ÍNDICE GENERAL

	Página
CARÁTULA.....	I
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Delimitación.....	7

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Estado del Arte.....	8
2.2. Marcos conceptuales.....	22

2.3.	Marco Legal.....	26
------	------------------	----

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Diseño de la investigación.....	30
3.2.	Unidad de observación, población y muestra.....	30
3.3.	Instrumento de Recolección de Datos.....	32
3.3.1.	Método de recolección de datos.....	32
3.3.2.	Técnica de recolección de datos.....	33
3.4.	Procedimiento de la Investigación.....	34

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.	Presentación de los resultados.....	52
4.2.	Descripción del método actual de trabajo.....	52
4.3	Resultados y análisis de los riesgos asociados al cargo de operario de molino.....	53
4.4	Resultados y análisis de la determinación de las variables que inciden en los trastornos músculo-esqueléticos a través de entrevistas al personal del área de molino.....	56
4.5	Resultados y análisis de los posibles síntomas de trastornos músculo-esqueléticos presentados por los trabajadores del área de molino.....	68

CONCLUSIONES	69
---------------------	-----------

RECOMENDACIONES	71
------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA	73
---------------------	-----------

ANEXOS

Anexo 1	Formato de Entrevista realizada a los colaboradores	77
Anexo 2	Descripción de cargos y funciones del Operario de molino.....	79
Anexo 3	Matriz de Riesgos Laborales por Puesto de Trabajo.....	83
Anexo 4	Profesiograma del Operario de Molino.....	84
Anexo 5	Monitoreo de ruido laboral realizado en el área de molino en el año 2013.....	86
Anexo 6	Monitoreo de ruido laboral realizado en el área de molino en el año 2014.....	94
Anexo 7	Monitoreo de material particulado realizado en el área de molino en el año 2013.....	102
Anexo 8	Monitoreo de material particulado realizado en el área de molino en el año 2014.....	109
Anexo 9	Fotografías de posturas de los trabajadores del área de molino en el desarrollo de sus actividades.....	115

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 Identificación de Factores de Riesgo y Tipo de Riesgo.....	11
Cuadro 2 Fórmula para obtener la dosis de exposición al ruido.....	16
Cuadro 3 Efectos de los niveles altos de ruido en la salud.....	17
Cuadro 4 Unidad de Observación, Población y Muestra.....	31
Cuadro 5 Técnica de Recolección de datos primarios.....	32
Cuadro 6 Descripción de cargos y funciones.....	34
Cuadro 7 Matriz de Riesgos Laborales por Puestos de Trabajo.....	39
Cuadro 8 Profesiograma del Operario de Molino.....	44
Cuadro 9 Valor del nivel de emisión de ruido de la fuente fija.....	49
Cuadro 10 Valor del nivel de emisión de ruido de la fuente fija.....	50
Cuadro 11 Resultado técnico del monitoreo de material particulado.....	51
Cuadro 12 Resultado técnico del monitoreo de material particulado.....	51
Cuadro 13 Resultado de entrevista: Pregunta 1.....	57
Cuadro 14 Resultado de entrevista: Pregunta 5.....	60
Cuadro 15 Resultado de entrevista: Pregunta 10.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Página
Gráfico 1	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 2.....	58
Gráfico 2	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 3.....	58
Gráfico 3	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 4.....	59
Gráfico 4	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 6.....	61
Gráfico 5	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 7.....	62
Gráfico 6	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 8.....	62
Gráfico 7	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 9.....	63
Gráfico 8	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 11.....	65
Gráfico 9	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 12.....	66
Gráfico 10	Resultado de entrevistas: Pregunta No. 13.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Anatomía del oído interno, medio y externo.....	14
Figura 2	Transmisión del ruido.....	16
Figura 3	Umbral del dolor en el oído humano.....	19
Figura 4	Fórmula para cálculo de tamaño de la muestra.....	31
Figura 5	Diagrama de las etapas de la investigación.....	34

INDICE DE ABREVIATURAS

AIHA	American Industrial Hygienist Association
C148	Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones)
C155	Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores
dB	Decibel
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
LMT	Lesiones músculo tendinosas
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
TME	Trastornos músculo-esqueléticos

RESUMEN

La generación de trastornos músculo-esqueléticos es una situación que se presenta con mayor frecuencia en las empresas, especialmente en las áreas operativas. Se considera como la causa principal de enfermedades ocupacionales relacionadas con los tejidos blandos y músculos. El objetivo de la presente investigación es conocer las causas que generan los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de molino de una empresa manufacturera. Para llevar a cabo este trabajo se realizaron encuestas a los colaboradores del área, se analizó la actividad que realizan y las condiciones de trabajo a la que están expuestos, también se revisó la Matriz de Riesgos Laborales por puesto de trabajo y se consultó publicaciones existentes respecto a este tema. Los resultados obtenidos en esta investigación revelan que el 100% de los colaboradores del área han sufrido por lo menos un tipo de trastornos músculo-esquelético, lo que sugiere que las posturas forzadas, manipulación de carga y movimientos repetitivos fatigan los músculos y tejidos blandos, causando lesión y hasta incapacidad.

INTRODUCCIÓN

La generación de trastornos músculo-esqueléticos es una problemática que se presenta frecuentemente en las empresas fabriles en el desarrollo de las actividades laborales. Esto constituye un factor primordial para el desarrollo de enfermedades ocupacionales relacionadas con la degeneración de las articulaciones y músculos que forman nuestro cuerpo.

Es indispensable comprender que el factor humano es el motor de cualquier compañía y con su esfuerzo y labor contribuyen al desarrollo de cada una de ellas; por esta razón las organizaciones deben implementar mecanismos que aseguren la salud de los trabajadores y el desarrollo de sus actividades brindándoles un ambiente de trabajo seguro y capacitándoles sobre la necesidad de cuidar su herramienta principal, su cuerpo.

A través del presente estudio exploratorio se trata de contribuir a identificar las causas que generan los trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de molino de una empresa productora de artículos plásticos ubicada en la ciudad de Guayaquil. Para el desarrollo de la tesis se consideraron los siguientes capítulos:

El capítulo I corresponde la descripción de la situación problemática, donde se detalla el problema como tal, se justifica el propósito por el cual se decidió iniciar la presente investigación. Además, se establecen los objetivos que se esperan alcanzar durante el desarrollo de este estudio exploratorio.

En el capítulo II se establece el Estado del Arte que recoge diversos estudios que se han realizado en torno a este tema, también se explica los marcos conceptuales y el marco legal que son necesarios como base para esta investigación. Dentro del marco legal se ha considerado toda la normativa internacional a la que se ha suscrito nuestro país en materia de seguridad y salud y también se consideró la normativa nacional vigente exigida por la autoridad competente para la protección, prevención y minimización de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores, y aplicables a la empresa.

En el capítulo III se menciona la metodología de la investigación, dentro del mismo se detallan los métodos, instrumentos y técnicas que serán empleadas para obtener datos e información que pueda ser analizada. También se detallan las unidades de observación con la población y muestra a analizar.

En el capítulo IV se analizan los resultados obtenidos luego de haber utilizado los materiales y la metodología. Para el presente trabajo investigativo se consideró realizar entrevistas a los trabajadores y se evaluaron las mediciones presentadas por la organización.

Finalmente se determinan las conclusiones y recomendaciones que surgieron como resultado de la presente investigación; se consideraron las sugerencias dadas por los trabajadores al momento de presentar las propuestas de mejora.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática

La empresa se dedica a la elaboración de artículos plásticos; su proceso productivo es de termo inyección, en donde se ingresa el polímero en una tolva que conduce el material a un tornillo sin fin donde por fricción se somete el material a temperatura (180° C) y luego se inyecta a un molde para obtener el artículo.

Dentro de este proceso puede existir producto no conforme y unidades procedentes del subproceso de cambio de color, las cuales son enviadas al área de molino para ser trituradas y reincorporadas al proceso productivo como *scrap* (siempre que así lo requiera la formulación).

El personal que labora en el área de molino presenta en su mayoría dolores en la espalda, cuello y extremidades superiores, las atenciones se dan inicialmente en el Dispensario Médico de la empresa y si amerita profundizar se lo deriva al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Las condiciones de trabajo que existen en el área son las siguientes:

- Jornada laboral de 12 horas.
- Presencia de material particulado.
- Personal se mantiene de pie durante las 12 horas.
- Lugar de trabajo no presenta ventilación.
- Personal sometido a ruido y vibraciones.
- Uso de objeto cortante (machete) para hacer trozos pequeños de los artículos grandes enviados al molino.

La carga de trabajo es la siguiente:

- Cargar sacos de 25 kg durante la jornada laboral.
- Hacer uso del objeto cortante (machete) para realizar trozos pequeños del artículo grande, para luego ingresarlo al molino.
- Empujar, haciendo uso una grúa de mano, los pallets donde se colocan los sacos con material resultante del proceso de molino.
- Estirar sus extremidades superiores para entregar/recibir los trozos pequeños que ingresaran al molino (toda la jornada laboral).

Formulación del Problema

Se piensa que los trastornos músculo - esqueléticos que presenta el personal de molino se debe a las actividades que realizan además de las condiciones de trabajo consideradas no favorables.

Ante esta situación se realiza la siguiente formulación del problema:

¿Cuáles son las causas que pueden generar los trastornos músculo-esqueléticos en el personal del área de molino de una empresa de plásticos?

1.2. Justificación

El término trastornos músculo – esqueléticos es mencionado de forma frecuente en las instituciones médicas y constituye una de las principales causas del ausentismo laboral, sin mencionar las posibles enfermedades ocupacionales resultantes de los mismos.

Las organizaciones luego de revisar las estadísticas de ausentismo laboral y de atenciones médicas que ha recibido el personal por dolencias como lumbalgias, síndrome de túnel carpiano y tendinitis (por mencionar algunas) han considerado realizar un análisis profundo de la carga y las condiciones de trabajo a las que está sometido el colaborador durante su jornada laboral.

De esta forma se ha logrado identificar los riesgos asociados a las actividades, sin embargo el nivel de aplicación actualmente se ve reflejado únicamente en países industrializados, siendo pionero Europa, donde las afecciones en la espalda corresponden al 60% de las bajas laborales. La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo refiere que el 30% de los trabajadores europeos se quejan de dolor de espalda, lo que equivale cada año a 44 millones de trabajadores con este tipo de padecimientos. Debido a esto se están generando políticas que enmarquen la prevención de enfermedades ocupacionales.

Respecto al ámbito nacional, las leyes sobre seguridad y salud ocupacional, sin obviar la Carta Magna, promueven la vigilancia biológica de los colaboradores y obligan a las empresas a brindar un ambiente seguro de trabajo. Sin embargo, existen muchas industrias que no cuidan de la salud del colaborador y continúan sobrepasando la capacidad del mismo dando a lugar a fatigas musculares.

Son estas fatigas musculares las que constituyen un factor de riesgo por incompatibilidades ergonómicas, originando dolor y lesiones en la espalda, así como trastornos en las extremidades superiores e inferiores.

Dentro de las fatigas musculares también podemos encontrar las lesiones músculo – tendinosas que ocurren luego de un período prolongado sobre un segmento corporal específico, como lesiones o enfermedades que se desarrollan en músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos intervertebrales. Los músculos y articulaciones afectadas sufren tensión y esfuerzo, los tendones se inflaman y puede haber atrapamiento de nervios o dificultad en el flujo sanguíneo.

Según datos más recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que datan del 2012, las afecciones profesionales que más se reportaron fueron del sistema óseo – muscular relacionadas con la tensión.

Según los cálculos del IESS, al año en el país se registran alrededor de 14.000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% de ellas se reporta. En el año 2012

se reportaron 240 afecciones ocupacionales al IESS, un 35% más que las reportadas en el 2011.

Aunque no existe un tiempo exacto, en promedio estas enfermedades pueden aparecer a los 10 años de exposición a una misma actividad que sea agresiva y en cuyo caso la organización no realizó programas de vigilancia biológica, indicó la Dra. Pamela Herrera, Jefa Médica de la Dirección de Riesgos de Trabajo del IESS (publicación Diario El Comercio, 7 de Junio 2014).

La falta de conocimiento respecto a los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos los colaboradores al realizar sus actividades diarias, hace que acepten sin cuestionar dichas tareas que pueden incurrir en graves daños a su salud y toleran las condiciones de trabajo que les brinde la organización, sin que éstas sean siempre las adecuadas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar un estudio exploratorio sobre las causas de los trastornos músculo - esqueléticos que presenta el personal que labora en el área de molino de una empresa productora de plásticos en la ciudad de Guayaquil.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Describir el método de trabajo actual.
2. Analizar los riesgos asociados al cargo de Operario de molino.
3. Determinar las variables que inciden en los trastornos músculo-esqueléticos a través de entrevistas al personal del área de molino.
4. Analizar posibles síntomas de trastornos músculo – esqueléticos presentados por los trabajadores del área de molino.

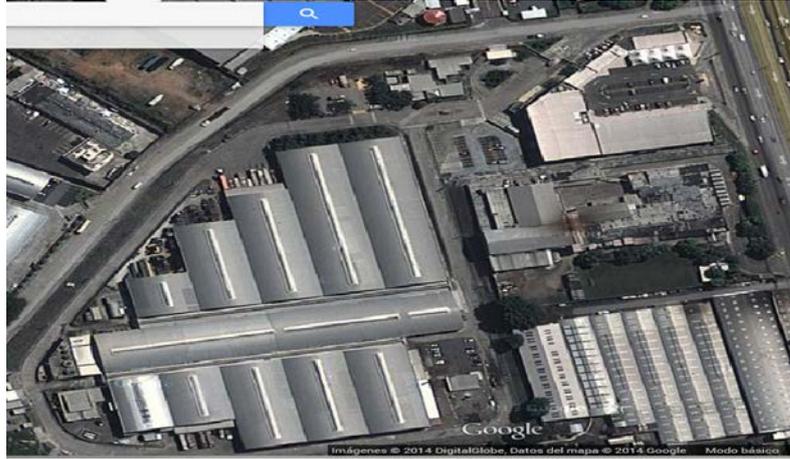


Imagen satelital de empresa productora de artículos plásticos.

Fuente: Google Earth, tomado el 10 de enero del 2015.

1.4. Delimitación

Espacial

La investigación se llevará a cabo en las instalaciones de una mediana empresa productora de artículos plásticos ubicada en el Km 9.5 vía a Daule en la provincia del Guayas en el cantón Guayaquil.

Temporal

El tiempo de duración estipulado será de cinco meses a partir de la aprobación de este anteproyecto.

Académica

Las materias relacionadas al proyecto son:

- Ingeniería de Métodos
- Producción
- Seguridad e Higiene Industrial
- Psicología Industrial
- Gestión de Recursos Humanos

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Estado del Arte

Respecto a los trastornos músculo – esqueléticos se han realizado diversas publicaciones; en su mayoría investigaciones realizadas tanto a enfermeras como a personal administrativo, mostrando una clara relación entre los trastornos músculo - esqueléticos y las actividades realizadas en el trabajo.

La Organización Mundial de la Salud revela la alarmante cifra respecto a la población trabajadora estadounidense, un 30% de los trabajadores tiene riesgo de sufrir dolores lumbares debidos a las actividades que realiza y el 50% labora en puestos de trabajo que pueden generar trastornos traumáticos acumulativos. Adicionalmente, informa que en Dinamarca se registran cada año cerca de 15000 enfermedades, de las cuales el 50% corresponde a lesiones músculo-esqueléticas, siendo las enfermedades profesionales más frecuentes las relacionadas a traumas repetitivos. En España se reportó en 2002, 2335 casos de enfermedades profesionales, de las cuales el 90% estuvieron ligadas a trastornos músculo-esqueléticos (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en España, provincia de Navarra).

Conforme a la información que proporcionan las investigaciones realizadas en torno a este tema, es evidente la necesidad de esclarecer las afectaciones que tienen las condiciones de trabajo y el entorno social en el individuo. Es indispensable establecer un ambiente seguro de trabajo para los colaboradores que contribuyen con su esfuerzo en las organizaciones día a día, además de proteger la salud de los colaboradores por medio de los planes de vigilancia de la salud y la correcta prevención de los riesgos asociados a las actividades que desarrolle el trabajador.

Trastornos músculo - esqueléticos

Según García, Gadea, Sevilla, Genís y Ronda (2009) los trastornos músculo esqueléticos son la principal causa de ausentismo laboral y se considera que la carga de trabajo es un factor que favorece la aparición de dichos trastornos, aunque el sector privado (en su mayoría) no desee aceptarlo, la incidencia de estas lesiones son producto de condiciones de trabajo complejas y factores fisiológicos de los trabajadores. El artículo sugiere que se incluya la ergonomía como herramienta de mejora de las condiciones de trabajo y como una forma de promover la participación de los trabajadores dentro de la evaluación y control de los riesgos laborales, ya que son ellos los que conocen los problemas que los aquejan y supone que también contribuyan con mejoras.

Los autores Sierra y Vernaza (2005) sugieren que existe una clara relación entre los factores de riesgo biomecánico y la generación de lesiones músculo – esqueléticas, en base a lo publicado en su artículo se podría resumir que las posturas resultantes de trabajos forzados implican mayor riesgo al colaborador. Pero no solo se debe señalar a los trabajos forzados como principales causantes de trastornos músculo-esqueléticos, sino también a los movimientos repetitivos y a ciertos esfuerzos producidos por manipulación de cargas.

De acuerdo a lo publicado por Fernández - García (2010) las dolencias que afectan a los músculos y articulaciones son causados por sobreesfuerzos mecánicos como movimientos repetitivos, vibraciones, manipulación de objetos pesados, que conllevan una fuerte afectación a los nervios y sistema de circulación sanguínea. Mucho se ha discutido sobre la manipulación de cargas en el medio, sin embargo el autor refiere que pueden ser las tareas las que generan la interacción del peso excesivo de la carga con el cuerpo, así como la postura forzada resultante de esta actividad.

Es claro para el autor que los trastornos músculo-esqueléticos tienen su base en los movimientos repetitivos, el uso de fuerza excesiva con herramientas y objetos, las posturas forzadas y los factores relativos a la organización o también llamado condiciones de trabajo.

Según Juno (2014) existe evidencia de una relación entre los trastornos músculo - esqueléticos y la fatiga debido a las posiciones forzadas sostenidas, esfuerzo físico y trabajo repetitivo que realizan los colaboradores, que aunque la organización cuente con tecnología, los colaboradores aún realizan actividades como las mencionadas anteriormente, con la diferencia de que se han alargado las horas de trabajo e incrementado el ritmo de trabajo, lo que predispone que los trabajadores sufran lesiones músculo-esqueléticas.

En su investigación propone que las condiciones de trabajo generan trastornos músculo-esqueléticos, con mayor incidencia en los trabajadores cuyas actividades son realizadas de pie durante toda la jornada de trabajo, empujar o halar objetos, también se evidencia en actividades donde se aplica fuerza con hombros, brazos y manos. Dentro de su investigación revela que una atmósfera donde exista mucho ruido y se generen cambios de temperatura favorece a la fatiga del colaborador.

Según Díaz (2009) la fatiga muscular es consecuencia de la carga física que tiene el individuo en su trabajo, recalca que al estar de pie durante mucho tiempo se genera sobrecargas musculares en la espalda, hombros y piernas produciendo fatiga, lo que favorece a que luego de un período de tiempo se presenten lesiones músculo – esqueléticas y patologías musculares. La autora también refiere que la manipulación de cargas genera fatiga y trastornos músculo – esqueléticos que se presentan como un patrón en la zona dorsolumbar.

Según Henao (2006) los ambientes de trabajo donde existe ruido, vibraciones o polvos molestos suponen un riesgo para el colaborador. El autor también menciona que el trabajador no sólo es miembro de la industria, ya que existe un entorno social – familiar que lo acoge y supone otros riesgos. Indica también que si existe un contacto con el agente de riesgo de forma permanente y durante un período extenso, aunque la intensidad de exposición resulte o no elevada, puede ocasionar afectaciones que conlleven a enfermedades profesionales.

Como se observa en el cuadro 1, los factores de riesgo pueden catalogarse en:

CUADRO 1

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y TIPO DE RIESGO

FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
FÍSICOS	Ruido Vibraciones Presiones anormales Temperaturas extremas Iluminación Radiaciones ionizantes (Rayos X) Radiaciones no ionizantes (soldadura)
QUÍMICOS	Gases Vapores Aerosoles sólidos (polvos y humos) Humos metálicos Polvo orgánico Polvo inorgánico Aerosoles líquidos (niebla, neblina) Material particulado Líquidos (químicos)
BIOLÓGICOS	Virus Bacterias Hongos Parásitos
ERGONÓMICOS	Posturas inadecuadas Sobreesfuerzo físico Diseño del puesto de trabajo
PSICOSOCIALES	Trabajo monótono Trabajo bajo presión Jornada laboral extensa
ELÉCTRICOS	Alta tensión Baja tensión Electricidad estática
MECÁNICOS	Mecanismos en movimiento Proyección de partículas (esmeril, sierra, pulidora) Herramientas manuales

Fuente: Álvarez Francisco, Factores de Riesgo Ocupacionales (2006), pág. 37-38.

Conforme lo explicado por Creus (2011) las tareas repetitivas pueden generar micro traumatismos, debido a los problemas biomecánicos que se han presentado por movimientos manuales de carga. Dichos microtraumatismos son pequeñas lesiones que

se producen por movimientos repetitivos, que inicialmente son imperceptibles pero a medida que transcurre el tiempo la funcionalidad del tejido va disminuyendo, ocasionando daño o dolor en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, como ejemplo: lesiones dorsolumbares, hernia en disco en la zona lumbar y síndrome de túnel carpiano por mencionar algunos.

Según el artículo, la aparición de micro traumatismos está ligado a las condiciones de trabajo, ya que al mantener posturas forzadas y sin cambio durante períodos prolongados de tiempo favorecen a la aparición de estas lesiones; al igual que mantener un elevado número de repeticiones o el uso excesivo de fuerza, ya que al no tener un período de recuperación de los tejidos blandos se genera fatiga muscular.

Según Álvarez (2006) las alteraciones músculo-esqueléticas son más frecuentes en individuos que realizan trabajos repetitivos, sin embargo hace una contribución sobre las condiciones de trabajo que con ciertas características, pueden favorecer a la aparición de otros síntomas además de trastornos músculo-esqueléticos.

Respecto a la manipulación manual de cargas sin medios mecánicos, se conoce que el riesgo ergonómico depende de factores como: cantidad, peso, ritmo de trabajo y confort del puesto de trabajo. El permanecer de pie durante largos períodos de tiempo sin desplazarse contribuye con la sobrecarga de los músculos de las piernas, espaldas y hombros ocasionando fatiga física.

El esfuerzo que supone manipular cargas provoca lesiones en la columna vertebral como: hernias discales, lumbalgias y dolores músculo – esqueléticos. La misma se ve especialmente afectada por los esfuerzos físicos realizados de pie tales como: levantamiento y transporte. Este tipo de sobreesfuerzos conllevan riesgo de carga estática y carga dinámica, afectando no sólo la columna sino también el cuello, las extremidades superiores e inferiores, tronco, etc.

El autor señala en su publicación que la generación de problemas musculares presenta su origen en las posturas inadecuadas.

Condiciones de trabajo

Aunque los autores citados anteriormente describen las causas ergonómicas de los trastornos músculo-esqueléticos, no puede obviarse las sospechas sobre el aporte de las condiciones de trabajo a la generación de lesiones músculo – tendinosas.

Las variables que tienen mayor impacto sobre los colaboradores dentro de la organización donde se desarrolla el presente proyecto investigativo, son:

- Turnos de trabajo de doce horas cada uno.
- Personal que labora de pie durante toda la jornada de trabajo.
- Presencia de material particulado (polvos).
- Ruido excesivo debido a las máquinas.

Ruido

Es necesario definir la anatomía del órgano del oído, mismo que se compone de tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

El oído externo se extiende hasta el tímpano localizado en un conducto cilíndrico y oval de unos 4 cm de longitud, formado de cartílago, membrana y hueso, con un revestimiento cutáneo que contiene glándulas secretoras de cerumen. Este conducto dirige el sonido a la membrana del tímpano, la misma es elíptica, delgada y transparente y su unión al martillo la mantiene en tensión.

El oído medio está formado por una cadena de tres pequeños huesos móviles, el martillo, el yunque y el estribo llamados también los huesecillos del oído y unidos por dos músculos diminutos: el músculo del estribo y el tensor del tímpano.

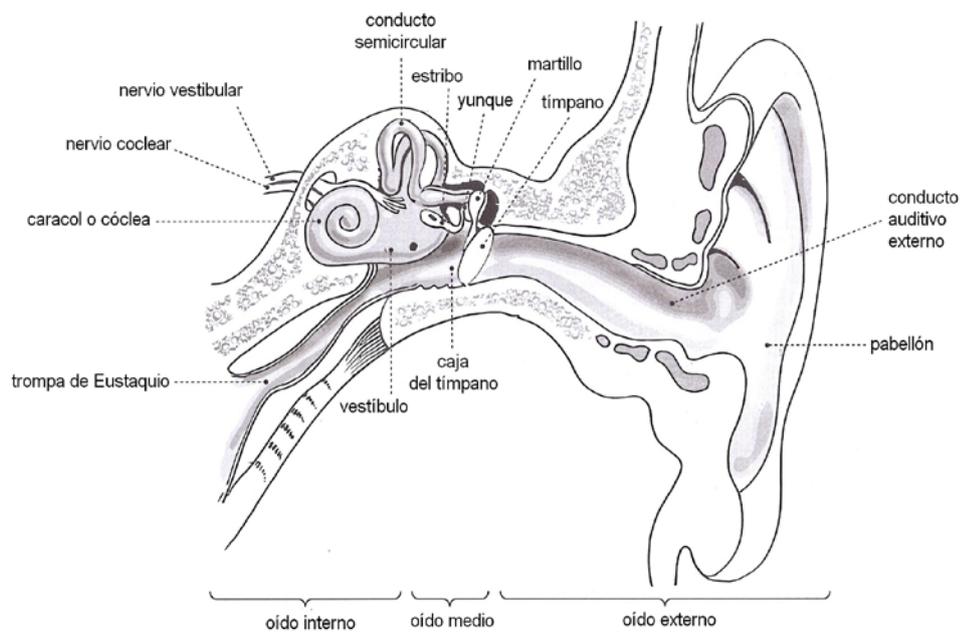
El estribo tiene una base plana que ajusta a la membrana de la ventana oval y va unida a ella de forma que le permite moverse. La trompa de Eustaquio comunica la cavidad

del oído medio con la faringe, lo que permite que la membrana vibre cuando los sonidos llegan a la superficie.

El oído interno comprende tres conductos semicirculares y la cóclea.

La cóclea es la parte afectada cuando ocurren trastornos auditivos debidos a la exposición al ruido excesivo.

FIGURA 1. ANATOMÍA DEL OIDO INTERNO, MEDIO Y EXTERNO



Fuente: <http://www.buscate.com.mx/educativo/esquemas-escolares.html>, visitado el 02 de Enero del 2015.

Dentro de la información consultada respecto al ruido, se puede destacar la influencia en la actividad de la persona, ya que el receptor puede estar distraído de su actividad a causa del ruido, también se conoce de daños al oído según la intensidad y frecuencia del ruido.

Dentro de los efectos del ruido a nivel ocupacional se pueden mencionar los siguientes:

- El colaborador se encuentra más propenso a tener accidentes ya que disminuye la capacidad para notar un aviso de peligro, además de esto la comunicación con el colaborador se ve afectada.
- Así mismo se podría desarrollar disfonía disfuncional debido a que desarrolla sus actividades en un ambiente donde se ve obligado a utilizar una intensidad vocal elevada, lo cual genera fatiga auditiva.
- Los daños generados por el ruido en el individuo están condicionados al tiempo de exposición y la intensidad del ruido.

Según Apolo (2012) el ruido puede traer problemas de salud tales como: aumento de la tensión lo que puede generar trastornos cardíacos, fatiga constante (cansancio todo el tiempo), existen sospechas de que las úlceras son ocasionadas por el ruido.

El autor menciona que existen cinco factores que determinan el riesgo de pérdida auditiva:

- **Intensidad:** Se cree que mientras mayor es el nivel de presión auditiva, mayor es el daño auditivo.
- **Tipo de ruido:** Si es estable, intermitente, fluctuante o de impacto.
- **Tiempo de exposición:** Referente a las horas de exposición, esta información se complementa con características del receptor como tiempo de labores en la compañía o tiempo de permanencia en el puesto de trabajo bajo un nivel de ruido determinado.
- **Edad:** Es evidente que la capacidad auditiva se va deteriorando con el paso de los años, independiente de estar expuestos o no a ruido excesivo.
- **Susceptibilidad individual:** Capacidad de reacción de cada persona frente a la exposición de este factor según sus condiciones personales.

Con base a lo mencionado anteriormente se puede calcular la dosis de exposición de la siguiente forma:

CUADRO 2

FÓRMULA PARA OBTENER LA DOSIS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

$$\text{Dosis de exp.} = \text{Tiempo real de exp. (hrs)} / \text{Tiempo de exp. Permitido (hrs)}$$

Fuente: Osmín Andrés Apolo Romero, Manual de Seguridad Industrial empresa NEGCORPBIS S.A (2012), pág. 91.

Según un trabajo investigativo de pregrado llevado a cabo en la empresa Molinos Poulter S.A, la transmisión del ruido se da por diferentes vías, siendo la vibración el instrumento que permite que los individuos reconozcan el sonido o ruido, se lo puede interpretar de mejor forma con el siguiente gráfico:

FIGURA 2. TRANSMISIÓN DEL RUIDO



Fuente: Tesis de Pregrado, Medición y Evaluación del Ruido Laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poulter S.A (2012), pág. 6.

Las flechas en el diagrama representan la transmisión del sonido desde la fuente al oyente. El bloque **Fuente** representa las vías donde se origina el sonido, el **receptor** puede ser considerado no solo como el individuo sino también un grupo o una comunidad que pudiera verse afectada por el ruido.

Los niveles de ruido que existen en la industria dependen de sus procesos productivos y las maquinarias empleadas en dichos procesos, pero tienden a ser cada vez más elevados. Estos niveles de ruido son perjudiciales para la salud del hombre.

En el cuadro 3 se resumen ciertos efectos del ruido en la salud:

CUADRO 3
EFFECTOS DE LOS NIVELES ALTOS DE RUIDO EN LA SALUD

Los niveles altos de ruido pueden causar:
Pérdida del oído - temporal y permanente.
Dolor de cabeza.
Mareos.
Presión alta / Enfermedades del corazón.
Ansiedad y fatiga.
Falta de concentración.
Accidentes si las advertencias o alarmas no se escuchan.

Fuente: Tesis de Pregrado, Medición y Evaluación del Ruido Laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poulter S.A (2012), pág. 50.

Según Álvarez (2006) la exposición prolongada al ruido puede producir desde sordera temporal o definitiva, aceleración del ritmo cardíaco, aceleración de la respiración hasta hipoacusia, sin mencionar un posible desarrollo de una sordera profesional.

Según Gómez, Jaramillo, Luna, Martínez, Velásquez y Vásquez (2012) existe evidencia contundente sobre la disminución auditiva en trabajadores expuestos por más de 8 horas diarias a ruido crónico.

El envejecimiento, los traumas encefalocraneanos y la exposición a ruido excesivo son principales causas de daño del oído; la exposición a ruido exagerado sea de alta o moderada intensidad y durante un tiempo prolongado, puede dañar oído interno llegando a tener inclusive relación con trastornos del sueño, rendimiento laboral, disminución de la coordinación muscular y la orientación espacial, niveles de presión arterial elevados y accidentes.

No es suficiente considerar el tipo de ruido, sino también el tiempo de exposición al ruido sea este constante o de pulsos, ambos tienen efectos sobre la fisonomía del individuo.

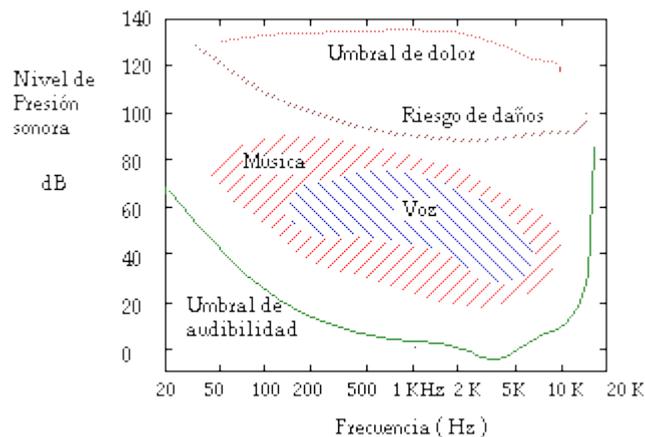
La OMS realizó una investigación sobre el ruido en 1969 y lo publicó en la serie *Cuadernos de Salud Pública*, en dicho artículo se menciona que el ruido es un riesgo profesional de mucha prevalencia en los países y que los mismos tienen conocimiento sobre la prevención de este mal.

Dentro de esta investigación se trata de forma amplia la falta de medidas tomadas por los países y por ende el sector laboral explícitamente respecto a las afectaciones en la salud generadas por el ruido, las mismas que en ocasiones pueden ser imperceptibles.

También menciona el sigilo que mantienen las industrias y sus colaboradores respecto a este tema por posibles implicaciones económicas al momento de denunciar la realidad de la salud de los trabajadores. Exhorta al personal médico a conocer los riesgos que acompañan a las condiciones de trabajo y la importancia de los mismos en la salud.

El estudio relata que la sordera profesional afecta generalmente a los dos oídos, la variación de la afectación dependerá de la intensidad del sonido al que estén sometidos. Dentro de los datos reveladores informa que el individuo puede presentar un 40% de sordera sin que lo note, el primer síntoma es la incapacidad de oír con claridad.

FIGURA 3. UMBRAL DEL DOLOR EN EL OÍDO HUMANO



Fuente: Tesis de Pregrado, Medición y Evaluación del Ruido Laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poulter S.A (2012), pág. 9.

Turnos Extendidos – Jornada laboral superior a ocho horas

Según Fernández – Montalvo y Piñol (2000) el ritmo de trabajo puede presentar problemas al modificar el ritmo circadiano propio del individuo, debido a la actividad fisiológica que se considera óptima durante el día y restringida en la noche.

El horario de trabajo rotativo supone una adaptación constante a la variación de la programación, misma que culmina cada semana, tiempo en que ha logrado adaptarse finalmente al cambio el individuo.

El dormir en el día limita las horas de descanso del trabajador, ya que se presentan molestias durante el día (ruido, teléfono, tráfico, ruidos propios de los convivientes del hogar, etc.), lo cual favorece a la aparición del insomnio y otros posibles trastornos.

El estudio revela que la luz favorece la secreción de melatonina, lo que en el caso de los trabajadores nocturnos activa al organismo para trabajar en el tiempo que descansa luego de su jornada, al disminuir su calidad de sueño se genera una fatiga persistente,

lo que lleva a una desconcentración en las labores tornándolas ineficientes. Las mismas tareas realizadas en turnos diurnos y nocturnos tienen una diferencia de rendimiento del 15%, siendo más eficientes las actividades realizadas en la jornada diurna.

El resultado es un síndrome acompañado de dolores musculares, trastornos gastrointestinales y cardiovasculares, dificultad de atención y concentración, lo que conlleva a que el colaborador disminuya su rendimiento laboral.

Según Fernández y Esteban (2012) dormir es absolutamente necesario para el ser humano, se obtiene un bienestar psicológico y físico durante el descanso que puede variar de 7 u 8 horas de sueño.

La falta de sueño o la interrupción del sueño sugieren una disminución de la capacidad para funcionar, el individuo siente que debe esforzarse más para desarrollar sus actividades regulares.

Individuos que laboran en jornadas rotativas acarrean estados de cansancio, fatiga e insatisfacción, que al extenderse podrían tener consecuencias más graves.

Según Tovalin, Rodríguez y Ortega (2005) los trabajos con turnos rotativos presentan mayor fatiga debido a que es más corto el período de descanso por los cambios de horarios. Los trabajadores sometidos a horarios como los descritos, no duermen el número de horas que se consideran suficientes por parte de los expertos debido al ritmo circadiano, lo que genera trastornos del sueño.

Laborar en la noche y descansar en el día supone doble exigencia para el colaborador, a que realiza sus tareas durante el período en que el cuerpo se dispone a descansar y duerme durante el período de activación.

Los trastornos y la fatiga que presentan los individuos generan un impacto que trasciende los límites laborales, llegando a afectar la vida familiar y extra laboral del trabajador.

Polvos

Según Henao (2006) un ambiente de trabajo donde predominan polvos facilita la irritación de las zonas expuestas y puede lesionar la salud del individuo que se encuentra en contacto con estas partículas, para esto identifica las formas de ingreso al cuerpo humano:

Vía respiratoria: Afectación general al sistema respiratorio, se considera la vía de ingreso principal para este contaminante.

Vía dérmica: Corresponde toda la superficie dérmica que envuelve el cuerpo humano.

Vía digestiva: Se entiende como tal todo el sistema digestivo, es decir boca, esófago, estómago e intestinos. Los contaminantes que ingresan por medio de la boca, pueden ser digeridos disueltos en las mucosidades del sistema respiratorio.

Vía absorción mucosa: Se refiere a la mucosa conjuntiva del ojo, es una vía de entrada muy poco considerada a nivel de higiene industrial.

Temperatura

Según Álvarez (2006) la exposición prolongada a calor excesivo puede generar agotamiento, además de conllevar afectaciones psicológicas como irritabilidad, limitación de concentración lo cual afecta a la eficiencia del trabajador.

Esta condición de trabajo pudiera ser controlada con la implementación de mecanismos de ventilación que eliminen los polvos.

Vibraciones

Según Álvarez (2006) las primeras señales de daño las sufre la parte del cuerpo en contacto con la máquina. Las lesiones más comunes por vibraciones producen

enrojecimiento de manos y muñecas, dolores en las articulaciones, lumbalgias, deformaciones óseas, úlceras y hemorroides, esto por citar algunos ejemplos.

Según Díaz (2009) los efectos de las vibraciones en el individuo dependerán del tipo de vibración, en el caso de la vibración localizada que es la provocada por las herramientas manuales, se pueden producir hormigueos o entumecimientos. También pueden generarse lesiones óseas y de articulaciones, debido a que estas estructuras no están diseñadas para amortiguar las vibraciones de alta frecuencia, las lesiones más frecuentes son: lesiones de muñeca, artrosis, calambres y artropatías en miembros superiores.

2.2. Marcos conceptuales

Accidente de trabajo: Evento que sucede al trabajador durante su jornada laboral o bien en el trayecto al trabajo o desde el trabajo a su casa, este último recibe el nombre de in itinere.

Antropometría: Disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta de la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

Ausentismo: Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo), se define como la no asistencia al trabajo por parte de un empleado del que se pensaba que iba a asistir. También puede definirse como la ausencia o abandono del puesto de trabajo y de los deberes anejos al mismo, incumpliendo las condiciones establecidas en el contrato de trabajo.

Carga de Trabajo: Cantidad de actividad que puede ser asignada a una persona.

Carga dinámica: Riesgo generado por la realización de movimientos repetitivos de las diferentes partes del cuerpo. También es generado por sobreesfuerzos en el desplazamiento con o sin carga, levantamiento de cargas, etc.

Carga estática: Riesgo generado principalmente por posturas prolongadas sea de bipedestación (pie), sedente (sentado) u otros.

Condiciones de trabajo: Vinculado al estado del entorno laboral, se refiere a la calidad, seguridad y limpieza de la infraestructura, entre otros factores que inciden en el bienestar y la salud del trabajador.

Decibel: Medida de sonoridad o sensación sonora que es igual a la décima parte de un bel. Diversos estudios refieren que sonidos por encima de los 85 decibeles pueden ocasionar una vibración muy intensa que pueden lesionar el oído interno.

Dosímetro: Equipo utilizado para conocer el espectro de frecuencias, se logra por el análisis del fenómeno sonoro, con ayuda de filtros eléctricos y electrónicos que sólo dejan pasar las frecuencias comprendidas en una zona estrechamente delimitada.

Dosis de exposición: Es una medida prescrita en normativas nacionales de la exposición al ruido a que está sometida una persona.

Enfermedades Ocupacionales: Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad (Art. 7 Resolución C.D 390 IEES).

Ergonomía: Disciplina que se encarga del diseño del lugar de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador, busca lograr la interacción y optimización de los tres sistemas: hombre – máquina – ambiente.

Estudio exploratorio: Investigación que pretende dar una visión general, de tipo aproximativo respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido.

Factor de riesgo por carga física: Se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo.

Factor de riesgo: Circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

Fisiología ambiental: Estudia la integración del organismo con el ambiente de trabajo.

Fisiología del trabajo: Estudio de la respuesta del organismo humano a la actividad física y a las diferentes cargas del trabajo.

Fuente fija: Elemento o conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruidos desde un inmueble.

Heno (2006) lo define como todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quién está expuesto a él.

Higiene Industrial: Definida por la AIHA (American Industrial Hygienist Association) como la ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de aquellos factores ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud y bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad.

Hipoacusia ocupacional: Daño del oído interno por ruido o vibraciones debido a cierto tipo de ocupaciones.

Insomnio: Situación en que la persona sufre un trastorno de la cantidad o calidad del sueño que deteriora o repercute negativamente en su vida.

Medicina del trabajo: Conjunto de actividades multidisciplinarias destinadas a la promoción, prevención y control de la salud de los operarios, con el fin de ubicarlos en un puesto de trabajo de acuerdo con sus condiciones sicofisiológicas.

Movimiento repetitivo: Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Nivel de presión sonora: Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.

Pérdida permanente de audición: Es una lesión resultante de una exposición prolongada a ruido elevado o a exposiciones breves a ruidos elevadísimos. Este tipo de lesión no tiene cura ya que el oído no se recupera y la pérdida de audición se torna permanente.

Pérdida temporal de audición: También llamada desplazamiento temporal del umbral, ocurre cuando estamos expuestos a un sitio de trabajo ruidoso y notamos un zumbido y dificultad para oír muy bien.

Polvo: Partículas sólidas finas que se forman por acción mecánica de disgregación, en operaciones de espolvoreo, perforación, trituración, explosión, cortado, choque, molienda o pulido.

Puesto de trabajo: Espacio físico donde se realiza la actividad laboral, también puede referirse a la actividad en sí misma.

Receptor: Persona o personas afectadas por el ruido.

Riesgo Común: Es la probabilidad de sufrir un accidente o enfermedad durante la realización de cualquier actividad cotidiana no laboral.

Riesgo ocupacional: Es la posibilidad de sufrir un accidente o enfermedad en el trabajo y durante la realización de una actividad laboral no necesariamente con vínculo contractual.

Riesgo profesional: Es la posibilidad de sufrir un accidente o enfermedad en y durante la realización de una actividad laboral con vínculo laboral vigente.

Ruido Ocupacional: Sonidos a los que los trabajadores están expuestos en el lugar de trabajo.

Ruido: Sonido no deseado por el cual la persona puede resultar afectada.

Sonómetro: Equipo utilizado para conocer el nivel de presión sonora (amplitud, intensidad acústica y su percepción, sonoridad). La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibel.

Trastorno del patrón de sueño: Situación en que hay interrupciones durante un tiempo limitado de la cantidad y calidad del sueño debido a factores externos.

Trastornos músculo – esqueléticos: Alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla.

2.3 Marco Legal

Dentro de la legislación ecuatoriana existen diversas leyes que promulgan el bienestar de los colaboradores y persiguen el fiel cumplimiento por parte de las organizaciones a los mecanismos de prevención que en ellas se describen.

Los principales organismos reguladores de la Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador son el Ministerio de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

por medio de su división de Riesgos del Trabajo, estos entes son los llamados a verificar que se cumpla con lo estipulado en las diferentes leyes que han enriquecido el marco legal de nuestro país en materia de prevención y protección de la salud de los colaboradores.

- **Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones) – C148, 1977.**

Estipula la obligación de los empleadores y el derecho de los trabajadores a prevenir los riesgos profesionales.

- **Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores – C155, 1981.**

Este convenio tiene por objetivo prevenir los accidentes de trabajo y daños en la salud, identificando los riesgos relativos al medio ambiente de trabajo.

- **Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo – Decisión CAN 584.**

Elaborado en Cartagena, establece que un trabajo decente se logra garantizando la seguridad y salud de los trabajadores, estableciendo normas fundamentales en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- **Reglamento del Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo – Resolución 957.**

Elaborado en la Comunidad Andina, la Resolución 957 promueve el desarrollo de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, así como el establecimiento de un servicio médico que realice prevención logrando mantener al colaborador en un ambiente de trabajo seguro. También exige que las empresas tenga un comité de seguridad y salud en el trabajo, donde sus miembros se involucren en actividades de prevención y promoción de la seguridad en el trabajo y la salud de los colaboradores.

Dentro de esta legislación se encuentran las medidas de protección que los trabajadores deben tomar siempre que consideren que su actividad pone en riesgo su seguridad y/o

la de sus compañeros, además de establecer las responsabilidades de los contratistas, subcontratistas, clientes y empleadores.

- **Constitución de la República del Ecuador, 2008.**

Este documento establece los lineamientos a cumplir para regular la situación laboral del trabajador, su finalidad es permitir que los colaboradores desarrollen personal y profesionalmente sus labores cotidianas dentro de un marco de justicia y seguridad.

- **Código de Trabajo.**

Compendio de diversas normativas tanto nacionales como internacionales (acuerdos establecidos en con la OIT), para regular las relaciones entre empleadores y trabajadores; acogiendo entre sus líneas las condiciones de trabajo adecuadas para el correcto desarrollo del trabajador, y delimitando las obligaciones de las organizaciones respecto a la prevención de la salud de cada uno de sus colaboradores.

- **Ley de Seguridad Social, 2001.**

Normativa que establece la obligación de que los colaboradores cuenten con un seguro que proteja su salud y su trabajo, pretende cuidar al colaborador en todos los momentos de su vida, sea que este enfermo, embarazada, haya sufrido algún accidente o enfermedad profesional, vejez, muerte, invalidez y/o incapacidad o se encuentre cesante.

Establece la responsabilidad del empresario frente a la protección del colaborador por medio del Instituto Ecuatoriano Seguridad Social.

- **Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo – Decreto Ejecutivo 2393.**

Esta normativa establece la obligación de los empleadores y trabajadores para prevenir, disminuir y eliminar los riesgos del trabajo y el mejoramiento continuo del ambiente de trabajo, incentiva a los empleadores a adoptar medidas que

prevengan los riesgos que puedan afectar a la salud del trabajador en el sitio de trabajo de su responsabilidad.

Además dispone el buen estado de las maquinarias, herramientas y materiales para un trabajo seguro, exige tomar todas las medidas necesarias para proteger al trabajador en su medio ambiente de trabajo y limitar su contacto con agentes físicos y químicos, el correcto uso de epp y estipula los controles de salud a los que debe acudir el colaborador cada cierto tiempo.

- **Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo – Resolución C.D 390.**
El presente reglamento fue aprobado por el Consejo Directivo del IESS y por medio del mismo, se le otorga al IESS la responsabilidad de actualizar el sistema de calificación de evaluación e indemnización de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, además menciona el rol que tiene el Seguro de Riesgos de Trabajo para los afiliados en materia de prevención de riesgos.

Además en los anexos se encuentran detalladas las enfermedades profesionales reconocidas por la OIT, la tabla de indemnización por incapacidad y el porcentaje de afectación de cada miembro según el diagnóstico señalado por la Comisión de Valuaciones de Incapacidades.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo es de tipo exploratorio - descriptivo y no experimental, para realizar esta investigación se elaboró un análisis de la actividad y de las condiciones de trabajo a las que están expuestos los individuos que laboran en la empresa analizada.

Para conocer la situación real de salud de los colaboradores (incidencia de trastornos músculo-esqueléticos en la población sujeta a estudio), se procedió a realizar entrevistas, recolección de fotos, observación y encuestas. La población entrevistada fueron los colaboradores del área de molino de una empresa productora de artículos plásticos.

La información respecto a la identificación y evaluación de riesgos y monitoreos laborales, fue facilitada por el Responsable de Seguridad y Salud y el Médico Ocupacional de la institución.

3.2. Unidad de Observación, Población, Muestra

La población a observar son los trabajadores del área de molino de una mediana empresa productora de artículos plásticos de la ciudad de Guayaquil, todos los colaboradores son de género masculino en un rango de edad de 21 años a 40 años que laboran durante 12 horas diarias.

Se determinó el tamaño muestral empleando la fórmula para población finita ya que se conoce el número de individuos que laboran en el área de molino.

La fórmula se demuestra en la figura 4, a continuación:

FIGURA 4. FÓRMULA PARA CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Fuente: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>

Para realizar el cálculo de tamaño muestral se consideraron los siguientes valores:

Z: 2.58, nivel de confianza de 99%.

e: 5%, límite aceptable de error muestral.

p: 50%, probabilidad a favor.

q: 50%, probabilidad en contra.

N: 15, tamaño de la población.

$$n = \frac{(2,58)^2 (0,5) (0,5) 15}{(0,05)^2 (15-1) + (2,58)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = 14.69 \sim 15$$

La unidad de observación según el cálculo realizado se detalla a continuación en el cuadro 4:

CUADRO 4
UNIDAD DE OBSERVACIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA

UNIDADES DE OBSERVACIÓN	POBLACIÓN	MUESTRA
Trabajadores del área de molino	15	15
TOTAL	15	15

Fuente: La autora

3.3 Instrumento de Recolección de Datos

3.3.1 Método de recolección de datos

El método que se utilizó para la recolección de datos fue la observación, toma de fotos, evaluación y medición.

- **Observación:** Por medio de este método se pudo evidenciar la forma en que los colaboradores del área de molino realizaban sus tareas y con esto, se recolectaron datos con la finalidad de elaborar una descripción de la actividad para posteriormente evaluarla.
- **Evaluación:** Mediante este método se evaluaron los riesgos asociados a las actividades que realizan los colaboradores del área de molino, ya que la problemática es que los individuos presentan trastornos músculo-esqueléticos.

3.3.2 Técnicas de Recolección de Datos

La técnica de la entrevista permitió recolectar información sobre la actividad que realizan, las condiciones de trabajo a las que están expuestos, la duración de la jornada de trabajo y el tiempo de descanso. Adicional, se consultó si tuvieron algún tipo de molestia al finalizar el turno o alguna afectación muscular durante el tiempo que llevan laborando en la organización.

CUADRO 5
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS

Individuos a investigar	Técnica a utilizar	Responsable de Ejecución
Trabajadores del área de molino	Entrevistas	La autora de la Investigación

Fuente: La autora

3.4 Procedimiento de la Investigación

La investigación se llevó a cabo en dos etapas: la primera etapa corresponde a la descripción de la situación actual del área de molino, para esto se determinó la población y la muestra, misma que corresponde al 100% de la población que labora en dicha área.

Para determinar el estado actual del área de molino, se procedió a hacer un reconocimiento del área donde se tomaron fotos del espacio físico en que se desenvuelven los trabajadores (ver anexo 9), las herramientas de trabajo proporcionadas por la organización, máquinas y la interacción de las mismas con los colaboradores.

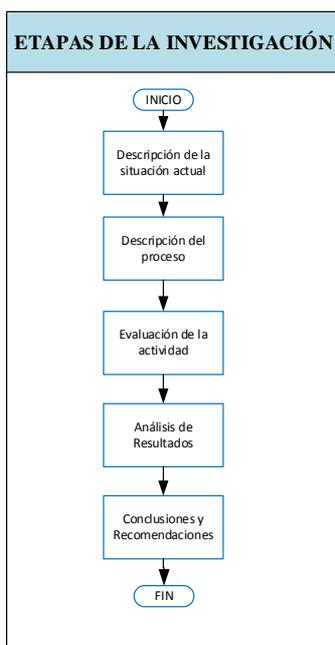
Para conocer el desarrollo de la actividad en tiempo real, se grabó el proceso desde que se troza el material antes de ser ingresado a la tolva hasta que el mismo es molido y empaquetado. Se pudo reconocer que dentro del proceso se involucran posturas forzadas, movimientos repetitivos, herramientas manuales entre otros, lo que sugirió que se analice la matriz de riesgo de la empresa.

Se entrevistó al personal que labora en el área con el objetivo de conocer el número de sacos que genera diariamente el molino, el peso de los mismos, si tienen alguna molestia asociada al sistema respiratorio, muscular o auditivo. Se indagó también si se sienten fatigados al finalizar su jornada de trabajo, si presentan dolores musculares en algún momento de la jornada de trabajo o si ya los han presentado a lo largo de su permanencia en la organización.

La segunda etapa del proyecto comprende la revisión documental, para esto se recolectó: la descripción de cargo de operario de molino, los profesiogramas, los monitoreos de ruido laboral y material particulado, así como la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos, ésta última fue realizada utilizando el método de William Fine ya que es el sugerido por el Ministerio de Trabajo.

A continuación el diagrama de flujo de las etapas de la investigación:

FIGURA 5. DIAGRAMA DE LAS ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: La autora

Dado que se considera que las condiciones de trabajo afectan directamente al colaborador, para la medición del ruido en el área de estudio se ha considerado los resultados de los monitoreos de ruido laboral 2013 y 2014 realizados por la organización. De igual manera, se consideró relevante la información proporcionada en el monitoreo de material particulado realizado en la mencionada área en los años 2013 y 2014. Dentro de los materiales utilizados para esta investigación se encuentra la descripción de cargo del operador de molino que se muestra en el cuadro 6:

**CUADRO 6
DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES**

	DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES		Código: PC-F-GDR-012
			Sección: Gestión Humana
	Fecha: Agosto 2012	Rev: 0	Página: 1 / 4

Cargo: Operario	División: Operaciones
-----------------	-----------------------

Departamento: Mezclas	Ubicación: Planta Inyección
Reporta a: Supervisor Molino/ Peletizado	Nivel: Operativo

1. Identificación del cargo

Supervisión directa: 0	Supervisión indirecta: 0	Total: 0
------------------------	--------------------------	----------

2. Misión del Cargo

Cumplir los requerimientos de trabajo del área de Molino, Mezclas, peletizado y colorantes líquidos asegurando la buena calidad y proceso del material, manteniendo siempre los estándares de seguridad.

3. Principales Actividades

Operaciones de Molino

- Clasificar los materiales que llegan al área de acuerdo al tipo de materia prima y color.
- Introducir en los molinos los materiales que previamente se separaron para su trituración.
- Ensacar el scrap que sale de los molinos, pesarlo, coserlo y estibarlo para luego enviarlo a la bodega de scrap.
- Llenar diariamente el informe detallando las cantidades del material molido por tipo de material y color.
- Comunicar oportunamente al Jefe inmediato novedades principales como derrames de aceites, fugas de aire comprimido, conexiones eléctricas en mal estado, seguros mecánicos, derrames de materia prima de las maquinas, etc.

Operaciones de Peletizado

- De acuerdo a la fórmula entregada por el Supervisor se coloca colorante, scrap y aditivos para comenzar el proceso de peletizado.
- Controlar parámetros de velocidad y temperatura en el proceso de peletizado.
- Asegurar que la materia prima, antes de entrar a las peletizadoras haya sido correctamente tamboreada.
- Ensacar el material que sale de las peletizadoras, pesarlo, coserlo y

estibarlos para luego enviarlos a Bodega de Scrap.

- Purgar la máquina peletizadora cada vez que se trabaje con un color diferente.

Operaciones de Mezcla

- Transformar los colorantes en polvo en colorantes líquidos de acuerdo a procesos y fórmulas establecidas, realizando un correcto pesaje de los componentes.
- De acuerdo al programa de mezclas tamborear la materia prima y prepararla para la producción.

Registro de Producción

- Llenar “Informe de Operador” con el total del material estibado en los molinos y peletizadoras.

Mantener Orden y Limpieza del puesto de trabajo y normas de seguridad industrial

- Mantener su área de trabajo limpia y ordenada.
- Cumplir Normas de seguridad industrial establecidas y usar adecuadamente los equipos de protección personal correspondientes al tipo de trabajo realizado.

4. Autoridad (A) y/o responsabilidad (R)

Tipo	A	R	Descripción
Directiva (Toma de decisiones)			N\A
Documentación (Confidenciales o no)		X	Llenar informe de operador del scrap molido y peletizado
Personal (Contratación / control)			N\A
Monetario			N\A
Propias del cargo		X	Realizar cantidades solicitadas en los ordenes de producción

5. Relaciones

Relación	¿Con Quién?	¿Para qué?
Externas	N/A	N/A
Internas	Bodega de Mezclas	Entrega de material de molino y peletizadoras.

6. Perfil del cargo

Educación Formal					
Secundaria	X	Bachiller	Post-grado		
Superior			Maestría		
Técnica			Doctorado		

Experiencia

Área	Tiempo Mínimo requerido
No necesaria	

Conocimientos necesarios

N/A

Requisitos adicionales

N/A

7. Habilidades y Destrezas

<input type="checkbox"/> Orientación Resultados
<input type="checkbox"/> Habilidades de Comunicación
<input type="checkbox"/> Orientación al Cliente
<input type="checkbox"/> Manejo de Objeciones
<input type="checkbox"/> Integridad/Código de Ética
<input type="checkbox"/> Resolución de Problemas y Toma de Decisiones
<input type="checkbox"/> Construcción de Relaciones
<input type="checkbox"/> Trabajo en Equipo

Elaborado Por: Gestión Humana – Desarrollo

Versión: 1

Aprobado Por: Gerente Gestión Humana/ Gerente Planta Inyección

Vigente desde: Julio 2013

Fuente: La empresa investigada

También se utilizó la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos empleada por la organización para conocer los riesgos asociados al cargo de operario de molino (ver anexo 7).

CUADRO 7
MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

 Ministerio de Relaciones Laborales												MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO											
DOCUMENTO N°						NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO																	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD						Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:						Ing. Claudio Arteaga											
EMPRESA/ENTIDAD:			PICA			Responsable de Evaluación:						DR. WLADIMIR MOLINA / DR. Q.F. GALO ESTUPIÑÁN VERA											
PROCESO:			INYECCIÓN			Empresa/Entidad responsable de evaluación:																	
SUBPROCESO:			MOLINO, MEZCLA Y PELETIZADO			Fecha de Evaluación:						3 de Enero de 2014											
PUESTO DE TRABAJO:			OPERADOR DE MOLINO Y MEZCLADORA																				
JEFE DE ÁREA:			IVÁN PINZÓN																				
Descripción de actividades principales desarrolladas						Herramientas y Equipos utilizados																	
Mezcla de scrap (residuos de procesos), para transformar en materia prima que servirán en la elaboración de otros artículos.						Calzados de punta de aceros, guantes, casco, mascarillas, tapones y orejeras.																	
FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	N° de			FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó Dosis		Controles Operacionales											
		Hombres	Mujeres	Discapacitados						TOTAL													
	MO 1				Atrapamiento en instalaciones Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones	Movimientos telúricos, deslaves, tsunamis - factores asociados a la naturaleza	0,1	50	0,5	2,5	Bajo	Charla sobre planes de emergencia. Señalización sobre ruta de evacuación, salidas de emergencia, punto de encuentro y mapa de riesgo.											

Continúa...

CUADRO 7
MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

RIESGO MECÁNICO	MO 2	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Partes de la máquina en movimiento	3	15	1	45	Medio	Colocar guardas de seguridad, delimitar el acceso a la máquina, colocar señalización de riesgo de atrapamiento.
	M04	Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos que circulen por el área en la que se encuentre laborando	Montacargas en circulación	3	3	5	45	Medio	Mantenimiento correcto de montacargas, obtener la licencia de montacarguistas, señalización de advertencia y velocidad límite.
	M06	Trabajo en Alturas	Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Riesgo de caída desde escaleras.	3	5	3	45	Medio	Colocar señalización de advertencia de riesgo de caída a desnivel
	M21	Manejo de herramientas cortopunzantes	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, púas, otros	Utilización de cuchillas para rebabeear piezas	3	5	3	45	Medio	Dotar de rebabeadores, dotar de guantes anticortes para el personal

Continúa...

CUADRO 7
MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

RIESGO FÍSICO	F01					Contactos térmicos extremos	El accidente se produce cuando el trabajador entra en contacto directo con: Objetos o sustancias calientes. Objetos o sustancias frías.	Contacto con superficie de máquinas, tambores y producto resultante del molino	1	15	3	45	Medio	Dotar al personal de guantes anticolor, colocar guardas de seguridad para evitar el contacto con superficies calientes, señalización de riesgo de quemadura por temperatura
	F07					Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido generado por máquinas	6	15	6	540	Critico	Realizar monitoreos de ruido laboral, dotar al colaborador del EPI según los resultados de monitoreo, considerar encapsular la fuente de ruido
	F08	28	0	0	28	Temperatura Ambiente	Las actividades del puesto de trabajo son realizadas al aire libre y en áreas calurosas o frías que puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado.	Temperatura ambiente, calor generado por las máquinas	6	1	10	60	Medio	Mediciones de stress térmico, dotar de botellones en el área de trabajo

Continúa...

CUADRO 7

MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

RIESGO QUÍMICO	Q01	Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.	Presencia de material particulado en el área debido a las mezclas que se realizan	6	15	10	900	Crítico	Monitoreo de material particulado, dotación de respiradores, filtros, pre filtros y retenedores a los colaboradores.
	RIESGO BIOLÓGICO	B01	Contaminantes biológicos	Son contaminantes constituidos por seres vivos. Son los microorganismos patógenos para el hombre. Estos microorganismos pueden estar presentes en puestos de trabajo de laboratorios de microbiología y hematología primarias.	Se encuentran en los baños y en los dispensadores de agua	3	1	10	30	Medio
B02		Accidentes causados por seres vivos	Se incluyen los accidentes causados directamente por animales e insectos	Posiblemente ocasionado por la mordedura de una rata	0,1	15	0,5	0,75	Bajo	Control de plagas
NÓMICO	E01	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos	Generado por el desarrollo de la actividad, levantamiento de cargas, uso de herramientas manuales	6	15	10	900	Crítico	Evaluación de riesgo ergonómico (método sugerido REBA), capacitación sobre riesgos ergonómicos, implementación de programa de pausas activas

Continúa...

CUADRO 7
MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

RIESGO ERGO	sitio.												
	E07				Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión	Corte de productos enviados a scrap, levantamiento de cargas, colocar producto molino en sacos	6	15	10	900	Crítico	Evaluación de riesgo ergonómico (método sugerido RULA, OCRA, TEST DE MICHIGAN), capacitación sobre riesgos ergonómicos, implementación de programa de pausas activas
	FACTORES PSICOSOCIALES	P01			Turnos rotativos	2 turnos rotativos (mañana y noche)	Personal labora durante 12 horas - estrés, fatiga, cansancio, irritabilidad	6	5	10	300	Crítico	Test de clima laboral, capacitación sobre riesgo psicosocial, manejo de situaciones conflictivas
	P18			Manifestaciones psicósomáticas	Dolores de cabeza, dolores musculares, trastornos músculo-esqueléticos, afectaciones en el corazón y aparato digestivo.	personal labora durante 12horas, existe un indicador de cumplimiento de producción	6	5	10	300	Crítico	Test de clima laboral, capacitación sobre riesgo psicosocial, manejo de situaciones conflictivas	

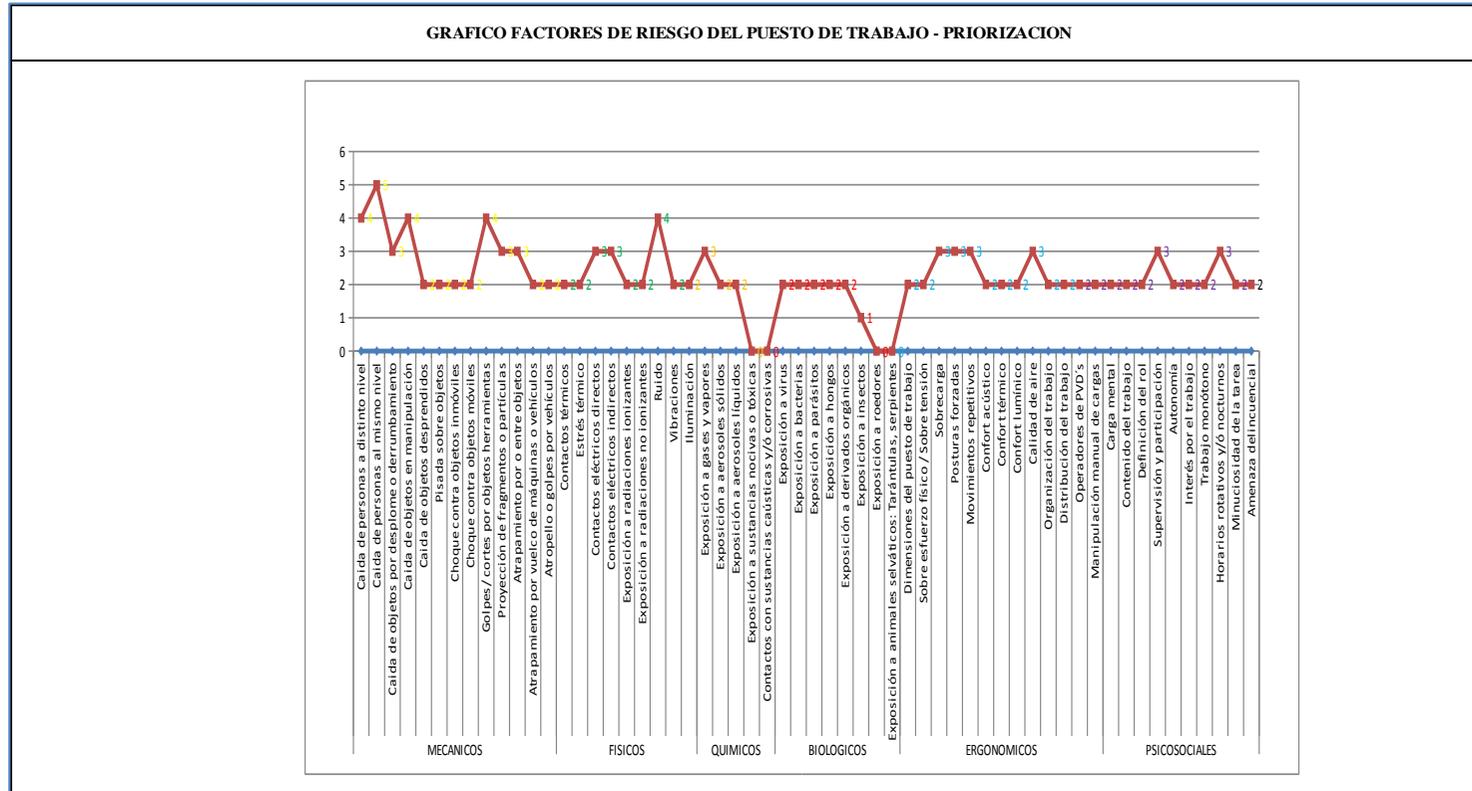
Fuente: La empresa investigada.

CUADRO 8
PROFESIOGRAMA DEL OPERARIO DE MOLINO

	PROFESIOGRAMA
PUESTO DE TRABAJO	Operario de Mezcla
DEPARTAMENTO:	Mezcla
REPORTA A:	Supervisor Molino / Peletizado
UBICACIÓN	Planta Inyección
FORMACION	Bachiller
EXPERIENCIA	No necesaria
CONOCIMIENTOS NECESARIOS	no necesario
HABILIDADES Y DESTREZAS	Orientación a resultados, Habilidades de comunicación, Orientación al cliente, Manejo de objeciones, Integridad / Código de ética, Resolución de problemas y toma de decisiones, Construcción de relaciones, Trabajo en equipo
MISION DEL CARGO	Cumplir los requerimientos de trabajo del área de Molino, mezclas, peletizado y colorantes líquidos asegurando la buena calidad y proceso del material, manteniendo siempre los estándares de seguridad
TAREAS Y/O FUNCIONES QUE REALIZA EN EL PUESTO	Cumplir con las disposiciones del Sistema de Gestión de Calidad, Reglamento de Seguridad Industrial, Reglamento Interno de la Empresa
	Operaciones de molino
	Operaciones de peletizado
	Operaciones de mezcla
	Registro de producción
	Controlar el orden y limpieza del puesto de trabajo
UTILES, HERRAMIENTAS O MAQUINARIA DE TRABAJO UTILIZADOS	Cumplir normas de seguridad industrial establecidas y usar adecuadamente los equipos de protección personal correspondientes al tipo de trabajo realizado
UTILES, HERRAMIENTAS O MAQUINARIA DE TRABAJO UTILIZADOS	palletizadoras, balanza, cuchillo, espátulas, cosedora de saco, molino, peletizadora, pulverizadora, mezcladoras
HORARIO DE TRABAJO	Turno 1 (07:00- 15:30) - Turno 2 (19:00- 03:30)

Continúa...

CUADRO 8
PROFESIOGRAMA DEL OPERARIO DE MOLINO



Continúa...

CUADRO 8
PROFESIOGRAMA DEL OPERARIO DE MOLINO

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO					
					
GUANTES	GAFAS	OREJERAS	BOTAS	RESPIRADOR	DELANTAL

Continúa...

CUADRO 8
PROFESIOGRAMA DEL OPERARIO DE MOLINO

EXIGENCIAS PSICOFISIOLOGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO					
APTITUDES MINIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DEFICIT
	1	2	3	4	5
SALUD GENERAL					
APTITUD A PERMANECER SENTADO					
EQUILIBRIO					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO INFERIORES					
CONOCIMIENTOS TECNICOS REQUERIDOS					
EXIGENCIAS VISUALES					
EXIGENCIAS AUDITIVAS					
EXIGENCIAS TACTILES					
DESTREZA MANUAL					
APARATO DIGESTIVO					
APARATO RESPIRATORIO					
APARATO CIRCULATORIO					
APARATO URINARIO					
PIEL Y MUCOSAS					
MEMORIA					
ATENCION					
ORDEN					
RESPONSABILIDAD					
RESISTENCIA A LA MONOTONIA					

Continúa...

CUADRO 8
PROFESIOGRAMA DEL OPERARIO DE MOLINO

EXAMENES Y VALORACIONES MEDICAS OCUPACIONALES		
PRE-OCUPACIONAL	sangre, heces, orina, rayos x	
PERIODICOS	sangre, heces, orina, electrocardiograma, rayos x	
REINTEGRO	Chequeo Médico	
ESPECIALES	Rayos X – Audiometrias – Espirometría	
SALIDA	Chequeo Médico	
CONTRAINDICACIONES MEDICAS		
Alergias, Antecedentes de Dermatitis, Asma		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Analista Seguridad Industrial / Nelson Castillo	Médico Ocupacional / Dr. Jhonny Campoverde	Jefe Seguridad Industrial / Ing. Claudio Arteaga
Fecha: 11 Julio 2014	Fecha: 11 Julio 2014	Fecha: 11 Julio 2014
Firma:	Firma:	Firma:

Fuente: La empresa investigada.

Dentro de la investigación se consideró relevante revisar los monitoreos laborales realizados durante el 2013 y el 2014, los mismos fueron:

- Ruido Laboral, 2013 – 2014.
- Material Particulado, 2013 – 2014.
- Examen especial de Audiometría, 2014. (No colocado en la tesis por confidencialidad médica).

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO LABORAL, 2013.

En Septiembre de 2013 la organización solicitó a Ipsomary, ente acreditado por el OEA, que realice el monitoreo de ruido laboral en el área de molino. La medición se realizó durante cinco días en horario nocturno, los valores promedios obtenidos durante la verificación de los días de medición fueron:

CUADRO 9

VALOR DE NIVEL DE EMISIÓN DE RUIDO DE LA FUENTE FIJA

<u>Referencia</u>	<u>dB</u>	<u>Valor mínimo</u>	<u>Valor máximo</u>
Área de tolva 1 - turno nocturno	77,56	61,2	86
Área de molino 2 - turno nocturno	69,91	59,8	76,5

Fuente: La empresa estudiada, Informe de Ruido Laboral N°. 13-026 (2013), pág. 5-6. (Ver anexo 5)

En el informe emitido por Ipsomary se detallan los resultados obtenidos durante el monitoreo, destacando el valor mínimo y el valor máximo de ruido alcanzado en el área de estudio, analizando estos datos se obtuvo un promedio de dB de todos los valores obtenidos.

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO LABORAL, 2014.

En Junio de 2014 la organización solicitó a Ipsomary, ente acreditado por el OEA, que realice el monitoreo de ruido laboral en el área de molino. La medición se realizó durante tres días en horario diurno y nocturno, los valores promedios obtenidos durante la verificación de los días de medición fueron:

CUADRO 10
VALOR DE NIVEL DE EMISIÓN DE RUIDO DE LA FUENTE FIJA

<u>Referencia</u>	<u>dB</u>
Área de Pulverizadora - turno nocturno	88,7
Área de molino 2 - turno diurno	88,2

Fuente: La empresa estudiada, Informe de Ruido Laboral N°. 14-033 (2014), pág. 5.
(Ver anexo 6)

INFORME DE MATERIAL PARTICULADO, 2013.

En Julio 2013 la organización solicitó a Ipsomary, ente acreditado por el OEA, que realice el monitoreo de material particulado en el área de molino.

La medición se realizó durante dos días en horario diurno, el valor obtenido se detalla a continuación en el cuadro 11:

CUADRO 11
RESULTADO TÉCNICO DEL MONITOREO DE MATERIAL
PARTICULADO

Referencia	Valor encontrado $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor máximo permisible
Área de Peletizado	36	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: La empresa estudiada, Informe de Análisis de material particulado en aire ambiente N°. 13-063 (2013), pág. 4-5. (Ver anexo 7)

INFORME DE MATERIAL PARTICULADO, 2014.

En Mayo 2014 la organización solicitó a Ipsomary, ente acreditado por el OEA, que realice el monitoreo de material particulado en el área de molino.

La medición se realizó durante dos días en horario diurno, el valor obtenido se detalla a continuación en el cuadro 12:

CUADRO 12
RESULTADO TÉCNICO DEL MONITOREO DE MATERIAL
PARTICULADO

Referencia	Valor encontrado $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor máximo permisible
Área de Peletizado	42	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: La empresa estudiada, Informe de Análisis de material particulado en aire ambiente N°. 14-059 (2014), pág. 4-5. (Ver anexo 8)

El promedio aritmético de la concentración de material particulado en el ambiente de un área de trabajo de todas las muestras tomadas en un año, no deberán ser mayores a los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación de los resultados

En el presente capítulo se analizará la información facilitada por la empresa, se determinarán las variables que inciden en los trastornos músculo-esqueléticos presentados por los colaboradores del área de molino. Para conocer la situación actual del área así como el estado de salud de los colaboradores se procedió a realizar entrevistas al personal que labora en el área de molino

Los resultados obtenidos se describen en este capítulo con el objetivo de analizar y recomendar posibles mejoras que pueden proveer un ambiente de trabajo seguro al igual que las actividades se realicen de forma segura, principalmente minimizando los riesgos y previniendo el desarrollo de enfermedades ocupacionales.

4.2 Descripción del método actual de trabajo

La actividad realizada por el operario de molino consiste en clasificar el scrap (material) por colores e ingresarlo al molino según el color que se requiera, posteriormente haciendo uso de un machete, se troza el material en partes para ingresarlo en el molino manualmente. El material molido es colocado en sacos de 25 kg cada uno y es cosido para llevarlo a la bodega de materia prima.

Actualmente en el área de trabajo todas las actividades son realizadas manualmente, excepto la acción de moler que es realizada por una máquina alojada en el área.

Se evidenció que el personal no tiene un montacargas destinado exclusivamente al área de molino para hacer uso cuando se requiera, sino que tienen asignada una carretilla que debe ser empujada manualmente y cuyo estado no es el adecuado.

Durante la observación de la actividad se determinó que los colaboradores realizan posturas forzadas durante toda la jornada de trabajo, esto se debe a que no tienen las

herramientas al nivel que deberían estar, para que ellos no realicen mayor esfuerzo al tomar sus herramientas y realizar sus tareas (ver anexo 9).

4.3 Resultados y análisis de los riesgos asociados al cargo de operario de molino.

La organización facilitó la matriz de identificación y evaluación de riesgos asociados a la actividad que realiza el operario de molino, misma que fue realizada según metodología sugerida por el Ministerio de Trabajo, el Método Fine.

Según la matriz los riesgos considerados como críticos son:

- ❖ Ruido
- ❖ Exposición a químicos
- ❖ Sobre esfuerzo
- ❖ Movimientos Repetitivos
- ❖ Turnos Rotativos
- ❖ Manifestaciones Psicossomáticas

Para cada factor de riesgo considerado como crítico en la matriz y mencionado anteriormente, se solicitó a la organización los controles operativos realizados para minimizar el impacto de los riesgos en la salud de los colaboradores.

La organización facilitó los monitoreos de ruido y material particulado mientras que la evaluación ergonómica sugerida como plan de acción en la matriz de riesgo no fue facilitada, al consultar por la ausencia de este documento se indicó que dicha evaluación no había sido realizada.

A continuación se clasifican los riesgos evaluados conforme a la metodología de William Fine (valoración cualitativa) o también conocida como triple criterio:

Factor de riesgo: Ruido

Grado de Peligrosidad: Crítico

Clasificación del Riesgo: Muy alto – detección inmediata de la actividad peligrosa

En el Informe emitido por el ente que realizó los monitoreos de ruido laboral, se señalaba que el ruido en el área de trabajo era superior al permitido según el Decreto Ejecutivo 2393, mismo que indica que el límite máximo permitido de ruido es de 85 dB durante una exposición máxima de ocho horas de trabajo.

La empresa estudiada tiene turnos de 12 horas de trabajo y en el área de molino el nivel de ruido es de 88,2 dB llegando a 88,7 dB.

Dado que el área no está debidamente delimitada y comparte operaciones con el área de peletizado, los colaboradores se ven obligados a tolerar el ruido que genera la pulverizadora en el sitio; es decir que además del ruido que generan los molinos, los trabajadores se ven expuestos a sumar este ruido con el generado por la pulverizadora, lo cual inclusive dificulta la audición aun haciendo uso del equipo de protección personal.

Factor de riesgo: Exposición a químicos

Grado de Peligrosidad: Crítico

Clasificación del Riesgo: Muy alto – detección inmediata de la actividad peligrosa

Dentro del área donde se realizan las actividades de molino también se efectúa el proceso de peletizado, este último exige que se alimente la tolva con productos químicos en polvo específicamente carbonato de calcio, el cual genera la gran nube de polvo que se visualiza en el área. Este polvillo presente en el ambiente constituye un riesgo para los colaboradores, ya que puede ingresar al cuerpo por medio de las vías de acceso ya mencionadas, la presencia de este particulado en el ambiente genera malestar en los colaboradores que se ve externalizado en alergias, gripes o complicaciones respiratorias.

La exposición a este particulado es continua durante la jornada de trabajo y las mezclas se realizan todos los días.

Factor de riesgo: Sobreesfuerzo, movimientos repetitivos, manifestaciones psicosomáticas.

Grado de Peligrosidad: Crítico

Clasificación del Riesgo: Muy alto – detección inmediata de la actividad peligrosa

Respecto a los factores de riesgo ergonómico como sobreesfuerzo y movimientos repetitivos considerados como críticos, la organización ha implementado como control el estandarizar el peso de los sacos de material en 25 kg.

Las tareas son realizadas de forma manual ya que dentro del área no existe un montacargas propio, el montacargas que es utilizado para la movilización de los pallets que contienen el material molido es compartido con el área de peletizado y el piso de producción de inyección.

Por jornada de trabajo se generan 5 pallets cuya capacidad individual de almacenamiento de 30 sacos de 25 kg cada uno, al calcular el peso bruto de cada carretilla es de 750 kg; estas carretillas son empujadas entre dos colaboradores debido a la ausencia de un montacargas que pueda movilizar los pallets. Esta actividad se alterna con el proceso de molino.

Cabe recalcar que en el proceso de molino se hace uso de herramientas corto punzantes para trozar el producto y poderlo ingresar al molino, dichas herramientas no son las adecuadas y predisponen al personal a sufrir accidentes de trabajo, inclusive el Responsable de SSO de la Planta comunicó que ya se han presentado cortes superficiales en las extremidades de los colaboradores, debido a que la herramienta no es la adecuada.

Toda la operación de molino es cíclica y toma alrededor de tres horas diarias, los cortes a los productos que luego ingresarán al molino se realizan con un espacio de tiempo de 30 segundos, el colaborador durante esta actividad sufre vibraciones constantes que interactúan directamente con el conjunto hombro – brazo extendiendo un reflejo del choque hacia la espalda.

Es importante mencionar que los operarios de molino laboran durante 12 horas o más de pie, el piso es irregular, el calzado de seguridad se daña con facilidad y causa dolor a los trabajadores; ellos no cuentan con un puesto de trabajo acondicionado según lo dicta la ergonomía.

Factor de riesgo: Turnos Rotativos

Grado de peligrosidad: Crítico

Clasificación del Riesgo: Alto – corrección inmediata de la actividad peligrosa

Respecto a los turnos rotativos se consultó al personal por medio de entrevistas el tiempo de descanso que tienen diariamente, el resultado obtenido fue que la mayoría del personal dormía siete horas o menos de siete horas.

El hecho de no descansar las horas necesarias para que el cuerpo descanse de la actividad mental como física que realiza conlleva a un continuo desgaste que se va incrementado con el pasar del tiempo.

La falta de descanso puede alterar el funcionamiento del cuerpo y generar trastornos que inclusive ocasionan accidentes. Dentro de las manifestaciones del cuerpo humano por la falta de sueño se encuentran las enfermedades respiratorias, los desórdenes digestivos, trastornos del sueño entre otros.

4.4 Resultados y análisis de la determinación de las variables que inciden en los trastornos músculo-esqueléticos a través de entrevistas al personal del área de molino.

Se realizaron entrevistas a todos los trabajadores que laboran en el área de molino, aunque en la entrevista se preguntaron datos como: nombre, sitio de trabajo, estatura, peso, turno y tiempo de labor en la empresa, se garantizó total reserva respecto a la información facilitada.

La entrevista contenía trece preguntas, cinco preguntas cerradas y ocho preguntas abiertas, se obtuvieron los siguientes resultados:

El personal que labora en el área tiene las siguientes características antropométricas:

- Género masculino
- Edades entre 21 y 40 años.
- Estatura promedio de los colaboradores: 1.70 m
- Peso promedio: 70 kg.

Los colaboradores realizaron un resumen de sus actividades, el resultado está detallado en el cuadro 13, a continuación:

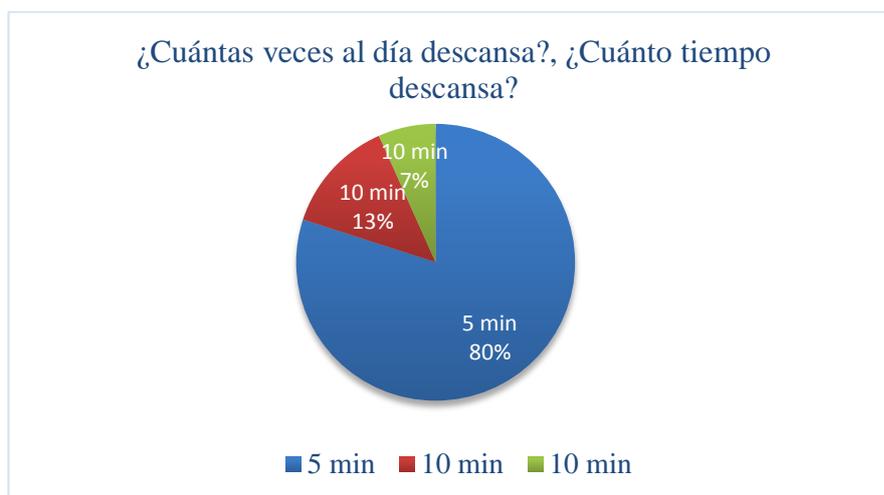
CUADRO 13
RESULTADO DE ENTREVISTAS: PREGUNTA 1

1. ¿En qué consiste su actividad?

Clasificar el scrap (material) según PA o PP por colores e ingresarlo al molino según el color que se requiere, trozar el material en partes para ingresarlo en el molino manualmente usando un machete, el resultante del molino se coloca en sacos de 25 kg cada uno y se lo cose para llevarlo a la bodega de materia prima.

Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

GRÁFICO 1: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 2)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Como se observa en el **gráfico 1**, el 80% de los trabajadores descansan 5 min durante las 12 horas que dura su jornada de labores; este tiempo representa un corto período de descanso para recuperarse del esfuerzo físico que realizan en sus actividades.

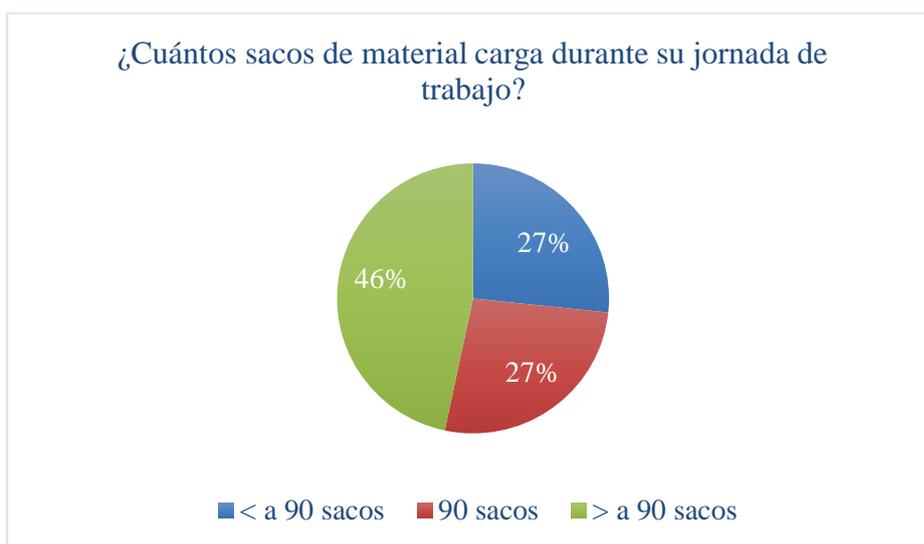
GRÁFICO 2: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 3)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Tal como lo refiere el **gráfico 2**, el 100% de los colaboradores indica que realiza todas las actividades de forma manual, esta condición de trabajo sugiere que se realice mayor esfuerzo físico para desarrollar sus tareas, lo que favorece a la fatiga muscular.

GRÁFICO 3: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 4)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Como se observa en el **gráfico 3**, el 46% de los trabajadores carga diariamente durante su jornada de trabajo más de 90 sacos, el 27% carga 90 sacos diarios y el 27% restante carga menos de 90 sacos.

Durante la entrevista se conoció el caso de un colaborador que tuvo un caso de lumbalgia aguda por lo cual solo carga 40 sacos diarios, mientras que se conoció que hay colaboradores que cargan hasta 200 sacos diarios durante la jornada de trabajo.

Todos los sacos tienen un peso de $25 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ de error, cumpliendo de esta forma con lo estipulado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente – Decreto Ejecutivo 2393.

CUADRO 14

RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 5)

¿Presenta dolores musculares luego de su jornada de trabajo?

Pies	1
Zona lumbar y glúteos	1
Pies y brazos	1
Hombro	1
Hombro, brazo y zona lumbar	1
Zona lumbar	1
Espalda y hombros	1
Zona lumbar	1
Zona lumbar y piernas	1
Piernas y pantorrillas	1
Zona lumbar, hombros, brazos y piernas	1
Espalda, piernas y pies	1
Espalda y hombros	1
Zona lumbar	1
Piernas y pies	1

Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Todos los colaboradores entrevistados manifestaron que presentan dolores musculares luego de su jornada de trabajo, según indicaron las áreas afectadas son: hombros, brazos, zona lumbar, piernas y pies.

La zona más afectada según los datos obtenidos, es la zona lumbar seguida del conjunto hombro-brazo. Estas últimas fueron las respuestas más repetidas dentro de la entrevista.

GRÁFICO 4: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 6)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Como lo indicado en el **gráfico 4**, el 53% de la población estudiada no ha acudido al dispensario médico por dolores musculares asociados a su trabajo, mientras que el 47% si acudió al dispensario médico, al consultar las razones de la visita, indicaron que era por irritación a la garganta, dolores en muñeca, dolores musculares, gripe o dolores de cabeza.

Al realizar la entrevista algunos colaboradores indicaron que no acudieron al dispensario médico ya que consideran que el dolor que presentan al finalizar la jornada es normal debido a que sus actividades son de esfuerzo físico.

GRÁFICO 5: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 7)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Según se observa en el **gráfico 5**, el 73% de la población analizada indica no realizar actividad alguna al finalizar su jornada de trabajo. Los individuos que pertenecen a 73% indicaron sentirse agotados al finalizar la jornada de trabajo, por tal motivo no realizan ninguna actividad que involucre esfuerzo físico.

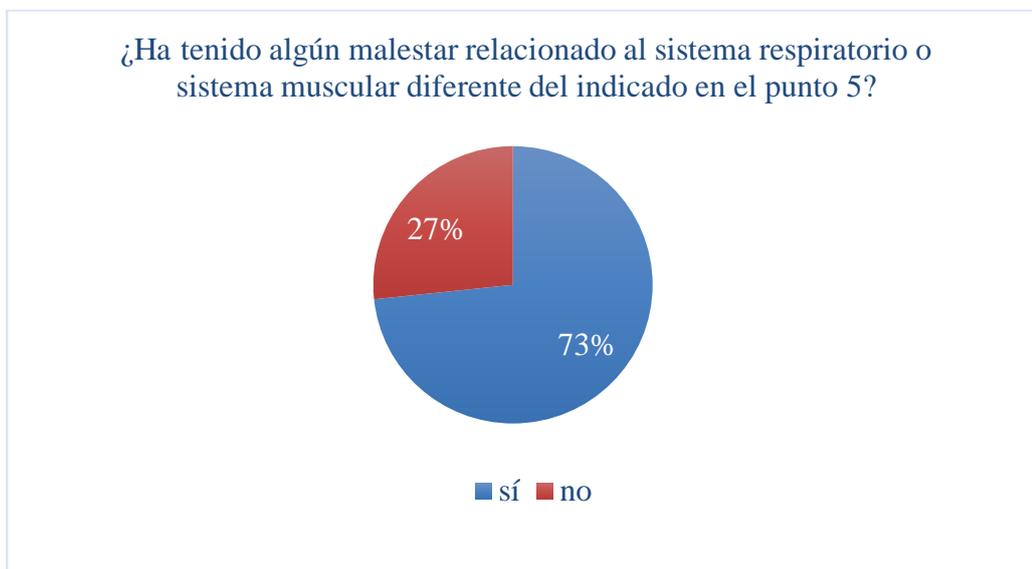
GRÁFICO 6: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 8)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Según lo indicado en el **gráfico 6**, el 53% de la población practica algún deporte en su tiempo libre, dos entrevistados aseguraron haber tenido lesiones mientras realizaban deporte.

GRÁFICO 7: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 9)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Como lo indicado en el **gráfico 7**, el 73% de los trabajadores han tenido algún malestar relacionado al sistema muscular y/o sistema respiratorio durante su permanencia en el área de molino.

Los entrevistados manifestaron haber tenido dolor de garganta, dolor de cabeza, dolores musculares inclusive dolor de oídos, algunos acudieron al dispensario médico de la empresa y otros no acudieron al médico porque no lo consideraron relevante.

CUADRO 15

RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 10)

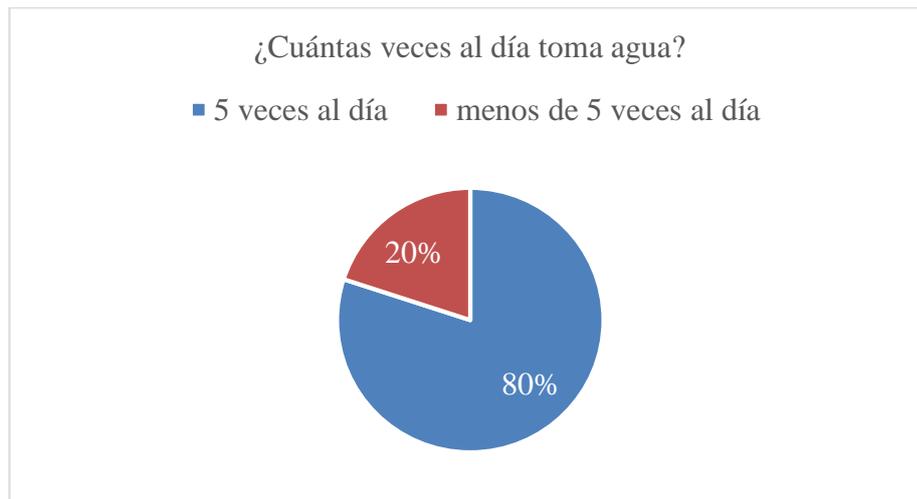
¿Considera que las herramientas en su lugar de trabajo son útiles?, tendría alguna recomendación:

Sierra eléctrica, gafas y mesa.
Tener dos sierras eléctricas, evitar el uso de machetes, colocar botón de emergencia en el sitio donde se expulsa el material molido.
Colocar extractores eólicos
Mucho polvo en el área de trabajo, colocar un extractor de polvo, colocar un yale eléctrico.
Piensa que son adecuadas.
Mucho polvo en el área de trabajo, colocar un extractor de polvo y mejorar la ventilación del área de trabajo.
Mucho polvo en el área de trabajo, colocar un extractor de polvo y mejorar la ventilación del área de trabajo y colocar un yale eléctrico.
Encapsular el ruido que genera la pulverizadora, dotar el área de un yale eléctrico.
Considera que son útiles
Se debería de tener todas las máquinas a nivel y no elevados.
Cambio de cuchillas
Compra de un yale eléctrico
Cambio de cuchillas
Cambio de cuchillas

Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Lo visualizado en el **Cuadro 15** son todas las recomendaciones que dieron los entrevistados respecto a las herramientas de trabajo y las condiciones de trabajo.

GRÁFICO 8: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 11)

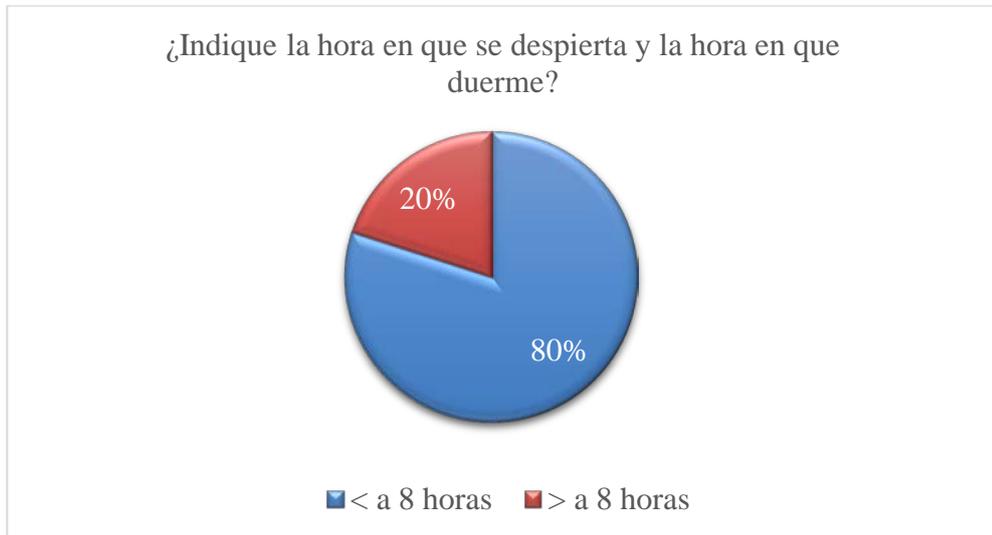


Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Según lo indica el **gráfico 8**, el 80% de la población toma agua por lo menos 5 veces al día, mientras que el 20% toma agua menos de 5 veces al día.

La organización no facilitó el monitoreo ambiental de stress térmico, sin embargo durante la realización de la entrevista se evidenció temperatura alta en el ambiente de trabajo, inclusive esto fue señalado por cada entrevistado, quienes indicaron que era necesario tomar agua durante varias veces al día porque el calor es insoportable para ellos.

GRÁFICO 9: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 12)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Según lo indicado en el **gráfico 9**, el 80% de la población duerme menos de 8 horas, tiempo recomendado por los expertos para que el cuerpo se recupere del esfuerzo que supone la realización de sus actividades. El 20% de la población tiene un tiempo de descanso superior a las ocho horas recomendadas.

El hecho de que el personal no descanse lo suficiente, predispone el cuerpo a trastornos del sueño, muscular y a una constante fatiga que no se eliminará debido a que el cuerpo no tiene el descanso suficiente que necesita para relajarse, al contrario al agravarse se podrían presentar diversas enfermedades asociadas producto de la alteración que lentamente sufrirían los sistemas del cuerpo.

GRÁFICO 10: RESULTADO DE ENTREVISTAS (PREGUNTA 13)



Fuente: Entrevista realizada a operarios de molino. (Ver anexo 1)

Análisis: Al momento de realizar la entrevista, la mayoría de los trabajadores aseveraban tener o haber tenido dolores agudos en el hombro o en la zona lumbar especialmente en el lado derecho, al consultar pudimos obtener que el 87% de la población es diestra y el 13% zurda, lo cual se relaciona con el dolor ubicado en el lado derecho del cuerpo.

4.5 Resultados y análisis de los posibles síntomas de trastornos músculo-esqueléticos presentados por los trabajadores del área de molino.

Dentro de la entrevista realizada a los operarios de molino se identificaron las molestias que los aquejan durante o después de su jornada de trabajo, para efecto de esta investigación se ha identificado a estos síntomas como posibles trastornos músculo-esqueléticos, se detallan a continuación:

- Irritación de garganta
- Dolor muscular localizado en hombros, brazos, zona lumbar, piernas y pies
- Lumbalgias
- Cervicalgias
- Dolor en muñecas
- Dolor de cabeza
- Dolor de oídos

También se solicitaron las audiometrías del personal de molino y al revisar los resultados, se encontró el caso de dos colaboradores con lesiones auditivas internas: hipoacusia y trauma sonoro de I grado en oído izquierdo.

Conforme el análisis realizado al área de Molino se puede finalizar indicando que las condiciones de trabajo no permiten el desarrollo de las actividades que realizan los colaboradores de una forma segura.

CONCLUSIONES

Planteado el objetivo 1 que es descripción del método de trabajo actual, mismo que se desarrolló en el numeral 4.2, se concluye que todas las actividades son realizadas manualmente. Los operarios para transportar el material molido a la bodega de materia prima deben hacerlo manualmente empujando una carretilla de aproximadamente 700 kg.

Planteado el objetivo 2 que es analizar los riesgos asociados al cargo de operario de molino, mismo que se desarrolló en el numeral 4.3, se concluye que los riesgos considerados como críticos son: ruido, exposición a químicos, sobreesfuerzo, movimientos repetitivos, turnos rotativos y manifestaciones psicósomáticas. Todos los riesgos mencionados anteriormente suponen la detección inmediata de la actividad peligrosa según la evaluación y clasificación de los riesgos conforme la metodología de William Fine.

Planteado el objetivo 3 que es determinar las variables que inciden en los trastornos músculo-esqueléticos a través de entrevistas al personal del área de molino, mismo que se desarrolló en el numeral 4.4, se concluye que la jornada diaria de 12 horas laborales, el desarrollo de las actividades sin asistencia de elementos mecánicos, la manipulación de cargas con períodos cortos de descanso y la falta de reposo durante el tiempo recomendado, aparentemente contribuyen a la generación de trastornos músculo-esqueléticos.

Planteado el objetivo 4 que es analizar posibles síntomas de trastornos músculo-esqueléticos presentados por los trabajadores del área de molino, mismo que se desarrolló en el numeral 4.5, se concluye que los síntomas presentados por los colaboradores son: irritación de garganta, lumbalgias, cervicalgias, dolor de oído y ciertos colaboradores presentaron trauma sonoro de grado I e hipoacusia.

Según los datos obtenidos en esta investigación, se concluye que todos los trabajadores del área de molino han sufrido por lo menos un tipo de trastorno músculo-esquelético durante el período 2012 – 2015, ocasionando lesiones acompañadas de dolor y limitación física al momento de desarrollar sus actividades.

Se sospecha que los trastornos músculo-esqueléticos sufridos por el personal que labora en el área de molino, son resultado de las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de carga excesiva que deben ser realizados para el desarrollo de sus actividades. Existe una aparente relación entre la fatiga y los sobreesfuerzos, lo que conllevan a generar lesiones músculo tendinosas dado que los tejidos blandos no logran desinflamarse al no tener reposo y se manifiesta con dolor en las áreas afectadas.

La presencia de trastornos músculo-esqueléticos es cada vez más frecuente y la población afectada lo considera como una condicionante al realizar sus actividades, se percibe como normal la presencia de estas lesiones. Se sugiere continuar con las investigaciones respecto a este tema para establecer posibles relaciones causales entre los sobreesfuerzos, manipulación de carga inadecuada, movimientos repetitivos y fatiga muscular con los trastornos músculo-esqueléticos.

RECOMENDACIONES

Actualizar y reevaluar la matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo que tiene la organización, la misma no está actualizada y no contiene los controles operacionales para la minimización de los riesgos.

Realizar un estudio ergonómico a los colaboradores del área de molino considerando un método que evalúe el esfuerzo realizado tanto por miembros superiores como inferiores, se recuerda que las zonas mayormente afectadas son hombros, brazos, espalda, piernas y pies. También se recomienda el análisis de puesto seguro de trabajo y el rediseño del puesto de trabajo de los colaboradores.

Rediseñar la infraestructura del área de molino ya que el sitio está compartido con el área de peletizado, ésta última área genera una nube de polvo químico diariamente y adicional contiene la pulverizadora cuyos dB sobrepasan el límite máximo permitido por la normativa legal nacional consultada.

Dotar de un montacargas al área de molino, cuyo uso sea exclusivo del área debido a la cantidad de producción que se genera diariamente, de esta forma evitamos que los colaboradores empujen una carretilla cuyo peso es de 750 kg por cada pallet que se llene durante la jornada de trabajo.

Implementar un sistema de bandas que permita el transporte del saco durante las etapas del proceso productivo, de forma que se reduzcan las posturas forzadas y la manipulación repetitiva de cargas.

Reducir las jornadas de trabajo a ocho horas e incrementar un turno de forma que se tendrían tres turnos de trabajo de ocho horas cada uno, lo cual permitiría que la empresa labora durante las 24 horas sin afectar la producción.

Continuar con la implementación de la:

❖ Matriz de Identificación y Evaluación del Riesgo Ergonómico.

- ❖ Matriz de Evaluación de Riesgo Mecánico.
- ❖ Análisis de Riesgo de la tarea.
- ❖ Plan de Capacitación Anual con temas relacionados a Seguridad y Salud Ocupacional con énfasis a los riesgos asociados a las actividades que se llevan a cabo en el área de molino.

Realizar los exámenes médicos ocupacionales y especiales según la actividad, comunicarle al colaborador los resultados de los exámenes y mantener registros donde puedan generarse planes de acción para asegurar la salud de los trabajadores.

Es necesario que se diseñe, ejecute e implemente un adecuado sistema para la vigilancia de la salud de los colaboradores, el Departamento Médico de la empresa debe dedicarse a realizar prevención más que atenciones médicas de consultorio (corrección).

Realizar un estudio para identificar las potenciales enfermedades ocupacionales en el área y su prevención o tratamiento adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas:

- 1) Álvarez, F. (2006). Salud Ocupacional. Ecoe Ediciones, Bogotá.
- 2) Apolo, O. Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad industrial para el proceso de extracción de aceite de palma almendra en la empresa “NEGCORPBIS S.A.” ubicada en Sebastián del Coca, Provincia de Orellana. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, 2012.
- 3) Bell, A (1969). El Ruido, riesgo para la salud de los trabajadores y molestia para el público. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- 4) Chele, D. y Ramírez, M. Guía metodológica para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Taller de Maestranza de la Base Naval Sur de Guayaquil, basado en la Norma OHSAS 18001. Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil, 2013.
- 5) Creus, A. y Mangosio, J. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral. Grupo Editor Argentino S.A., Alfaomega.
- 6) Díaz, P. (2009). Prevención de riesgos laborales. Ediciones Paraninfo, Madrid.
- 7) Fernández, S. y Esteban, M. (2012). Trastornos del patrón de sueño e insomnio. Reduca, Madrid.
- 8) Fernández-García, A. (2010). Aproximación a las causas ergonómicas de los trastornos músculo – esqueléticos de origen laboral. Editorial Junta de Andalucía.
- 9) Fernández-Montalvo, J. y Piñol, E. (2000). Horario laboral y salud: consecuencias psicológicas de los turnos de trabajo. Revista de psicopatología y psicología clínica, Volumen 5 número 3. Universidad pública de Navarra, España.

- 10) García, A., Gadea, R., Sevilla, M., Genís, S. y Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública, Valencia*.
- 11) Gómez, M., Jaramillo, J., Ceballos, Y. y Martínez, A. (2012). Ruido Industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos. *Revista CES Salud Pública, Volumen 3 No. 2*.
- 12) González, R. (2002). Aportes de la ergonomía a la comprensión y transformación de las condiciones de trabajo: una aproximación económica, humanista, política y social del estudio del trabajo. *Artículo Salud de los Trabajadores, Volumen 1 y 2*.
- 13) Henao, F. (2006). *Introducción a la salud ocupacional*, Ecoe Ediciones, Bogotá.
- 14) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Andalucía (2010). *Los trastornos músculo esqueléticos de origen laboral*.
- 15) *Ley del Seguro Social del Ecuador, IESS. (2001)*.
- 16) Montes, K. y Sandoval, M. *Medición y Evaluación del ruido laboral en el área de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molino Poulthier S.A. de la ciudad de Latacunga en el período 2012*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2012.
- 17) Nataren, J. y Noriega, M. (2004). Los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de los Trabajadores, 12(2), 27-41*.
- 18) Pérez, J. (2004). Análisis comparativo de la legislación sobre trastornos de la motricidad causados por traumatismo acumulativo como enfermedad laboral. *Sociedad de ergonomistas de México, Memorias del VI Congreso Internacional de ergonomía*. Universidad de Guanajuato, México.

- 19) Tovalín, H. , Rodríguez, M. y Ortega, M. (2005). Rotación de turnos, fatiga y trastornos del sueño en un grupo de trabajadores industriales. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*.

- 20) Vernaza-Pinzón, P. y Sierra-Torres, C. H. (2005). Musculoskeletal pain and its association with ergonomic risk factors in administrative workers. *Revista de Salud Pública*, 7(3), 317-326.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista realizada a los colaboradores

ENTREVISTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Nombre:

Fecha:

Lugar de trabajo:

Estatura:

Peso:

Turno:

Tiempo de trabajo en la organización:

1. ¿En qué consiste su actividad?

2. ¿Cuántas veces al día descansa?

3. ¿Considera que en su tarea diaria todo lo hace manual?

4. ¿Cuántos sacos de material carga en el día?, subraye el peso de los sacos: 25 kg, 50 kg o 75 kg.

5. ¿Presenta dolores musculares luego de su jornada de trabajo?, señale la localización:

- Cuello
- Espalda baja
- Hombros
- Brazos
- Muñeca
- Piernas y Pies

6. ¿Ha acudido al dispensario médico?, podría indicar la razón de su visita al médico:

7. ¿Realiza alguna actividad al finalizar su jornada de trabajo?

8. ¿Práctica algún deporte?, ha tenido alguna lesión de consideración producto del deporte que practica.

9. ¿Ha tenido algún malestar relacionado al sistema respiratorio o el sistema muscular diferente del indicado en el punto 5?

10. ¿Considera que las herramientas en su lugar de trabajo son útiles?, tendría alguna recomendación:

11. ¿Cuántas veces toma agua al día?:

1 vez al día

3 veces al día

5 veces al día

12. ¿Indique la hora en que se despierta y la hora en que duerme?

13. ¿Indique si es diestro o zurdo?

Anexo 2. Descripción de cargos y funciones del Operario de Molino

	DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES		Código: PC-F-0DR-012
	Fecha: Agosto 2012	Revisión: 0	Sección: Gestión Humana
			Página: 1 / 4

1. Identificación del cargo

Cargo: Operario	División: Operaciones
Departamento: Mezclas	Ubicación: Planta Inyección
Reporta a: Supervisor Molino/ Peletizado	Nivel: Operativo

Supervisión directa: 0	Supervisión Indirecta: 0	Total: 0
------------------------	--------------------------	----------

2. Misión del Cargo

Cumplir los requerimientos de trabajo del área de Molino, Mezclas, Peletizado y Colorantes líquidos asegurando la buena calidad y proceso del material, manteniendo siempre los estándares de seguridad.

3. Principales Actividades

Operaciones de Molino

- Clasificar los materiales que llegan al área de acuerdo al tipo de materia prima y color.
- Introducir en los molinos los materiales que previamente se separaron para su trituración.
- Ensacar el scrap que sale de los molinos, pesarlo, coserlo y estibarlos para luego enviarlos a la Bodega de Scrap.
- Llenar diariamente el informe detallando las cantidades del material molido por tipo de material y color.
- Comunicar oportunamente al Jefe Inmediato novedades principales como derrames de aceites, fugas de aire comprimido, conexiones eléctricas en mal estado, seguros mecánicos, derrames de materia prima de las máquinas, etc.

Operaciones de Peletizado

- De acuerdo a la fórmula entrega por el Supervisor se coloca colorante,

Anexo 2. Descripción de cargos y funciones del Operario de Molino

	DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES		Código: PC-F-0DR-012
			Sección: Sección Humana
	Fecha: Agosto 2012	Revisión: 0	Página: 2 / 4

scrap y aditivos para comenzar el proceso de peletizado.

- Controlar parámetros de velocidad y temperatura en el proceso de peletizado.
- Asegurar que la materia prima, antes de entrar a las peletizadoras haya sido correctamente tamboreada.
- Ensacar el material que sale de las peletizadoras, pesarlo, coserlo y estibar para luego enviarlo a Bodega de Scrap.
- Purgar la máquina Peletizadora cada vez que se trabaje con un color diferente.

Operaciones de Mezcla

- Transformar los colorantes en polvo en colorantes líquidos de acuerdo a procesos y formulas establecidas, realizando un correcto pesaje de los componentes
- De acuerdo al programa de mezclas tamborear la materia prima y prepararla para la producción.

Registro de Producción

- Llenar "Informe de Operador" con el total del material estibado en los molinos y peletizadoras.

Mantener Orden y Limpieza del puesto de trabajo y normas de seguridad Industrial

- Mantener su área de trabajo limpia y ordenada.
- Cumplir Normas de seguridad industrial establecidas y usar adecuadamente los equipos de protección personal correspondientes al tipo de trabajo realizado.

Anexo 2. Descripción de cargos y funciones del Operario de Molino

	DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES		Código: PC-F-BDR-012
			Sección: Sección Humana
	Fecha: Agosto 2012	Revisión: 0	Página: 3 / 4

Autoridad (A) y/o responsabilidad (R)

Tipo	A	R	Descripción
Directiva (Toma de decisiones)			N/A
Documentación (Confidenciales o no)		X	Llenar informe de operador del scrap molido y peletizado
Personal (Contratación / control)			N/A
Monetario			N/A
Propias del cargo		X	Realizar cantidades solicitadas en las ordenes de producción

5. Relaciones

Relación	¿Con Quien?	¿Para que?
Externas	N/A	N/A
Internas	Bodega de Mezclas	Entrega de material de molino y peletizadoras.

6. Perfil del cargo

6.1 Educación Formal			
Secundaria	X	Bachiller	Post-grado
Superior			Maestría
Técnica			Doctorado

Anexo 2. Descripción de cargos y funciones del Operario de Molino

	DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES		Código: PC-P-0DR-002
			Sección: Gestión Humana
Fecha: Agosto 2012	Revisión: 0	Página: 4 / 4	

6.2 Experiencia

Área	Tiempo Mínimo requerido
No necesaria	

6.3 Conocimientos necesarios

N/A

6.4 Requisitos adicionales

N/A

7. Habilidades y Destrezas

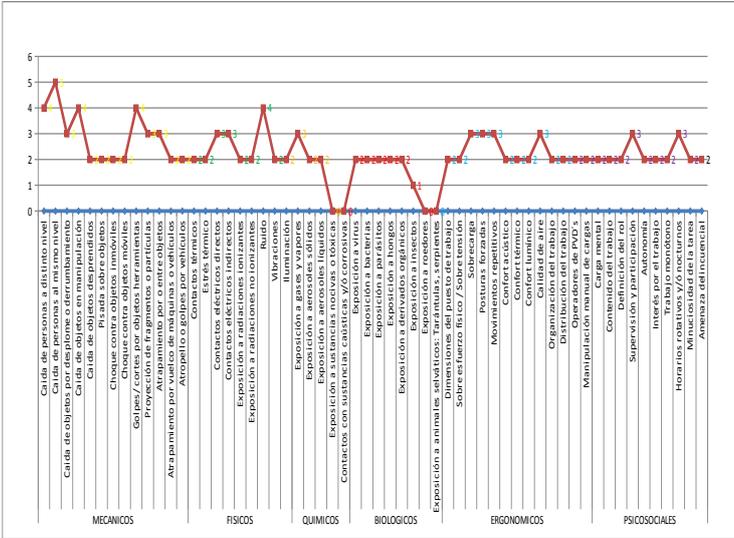
<ul style="list-style-type: none">• Orientación Resultados• Habilidades de Comunicación• Orientación al Cliente• Manejo de Objeciones• Integridad/Código de Ética• Resolución de Problemas y Toma de Decisiones• Construcción de Relaciones• Trabajo en Equipo

Elaborado Por: Gestión Humana - Desarrollo	Versión: 1
Aprobado Por: Gerente Gestión Humana/ Gerente Planta Inyección	Fecha última revisión: Julio 2013
	Vigente desde: Julio 2013

Anexo 3. Matriz de Riesgos Laborales por Puesto de Trabajo

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	N° de			FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP ó Dosis		Controles Operacionales	
		Hombres	Mujeres	Disapacitados						TOTAL			
RIESGO MECÁNICO	MO1				Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones	Movimientos telúricos, deslaves, tsunamis - factores asociados a la naturaleza	0,1	50	0,5	2,5	Bajo	Charla sobre planes de emergencia. Señalización sobre ruta de evacuación, salidas de emergencia, punto de encuentro y mapa de riesgo.
	MO2				Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	Partes de la máquina en movimiento	3	15	1	45	Medio	Colocar guardas de seguridad, delimitar el acceso a la máquina, colocar señalización de riesgo de atrapamiento.
	M04				Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos que circulan por el área en la que se encuentre laborando	Montacargas en circulación	3	3	5	45	Medio	Mantenimiento correcto de montacargas, obtener la licencia de montacarguistas, señalización de advertencia y velocidad límite.
	M06				Trabajo en Alturas	Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.	Riesgo de caída desde escaleras.	3	5	3	45	Medio	Colocar señalización de advertencia de riesgo de caída a desnivel
	M21				Manejo de herramientas cortopunzantes	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, pías, otros	Utilización de cuchillas para rebabebar piezas	3	5	3	45	Medio	Dotar de rebabeadores, dotar de guantes anticortes para el personal
RIESGO FÍSICO	F01				Contactos térmicos extremos	El accidente se produce cuando el trabajador entra en contacto directo con: Objetos o sustancias calientes. Objetos o sustancias frías.	Contacto con superficie de máquinas, tambores y producto resultante del molino	1	15	3	45	Medio	Dotar al personal de guantes anticolor, colocar guardas de seguridad para evitar el contacto con superficies calientes, señalización de riesgo de quemadura por temperatura
	F07				Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.	Ruido generado por máquinas	6	15	6	540	Crítico	Realizar monitoreos de ruido laboral, dotar al colaborador del EPI según los resultados de monitoreo, considerar encapsular la fuente de ruido
	F08	28	0	28	Temperatura Ambiente	Las actividades del puesto de trabajo son realizadas al aire libre y en áreas calurosas o frías que puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado.	Temperatura ambiente, calor generado por las máquinas	6	1	10	60	Medio	Mediciones de stress térmico, dotar de botellones en el área de trabajo
RIESGO QUÍMICO	Q01				Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.	Presencia de material particulado en el área debido a las mezclas que se realizan	6	15	10	900	Crítico	Monitoreo de material particulado, dotación de respiradores, filtros, pre-filtros y retenedores a los colaboradores.
RIESGO BIOLÓGICO	B01				Contaminantes biológicos	Son contaminantes constituidos por seres vivos. Son los microorganismos patógenos para el hombre. Estos microorganismos pueden estar presentes en puestos de trabajo de laboratorios de microbiología y hematología, primeras manipulaciones textiles de lana, contacto con animales o personas portadoras de enfermedades infecciosas, etc.	Se encuentran en los baños y en los dispensadores de agua	3	1	10	30	Medio	Realizar inspecciones en los baños, descartar contaminación cruzada, realizar monitoreos de potabilización de agua de botellón y de comedor
	B02				Accidentes causados por seres vivos	Se incluyen los accidentes causados directamente por animales e insectos	Posiblemente ocasionado por la mordedura de una rata	0,1	15	0,5	0,75	Bajo	Control de plagas
RIESGO ERGONÓMICO	E01				Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos	Generado por el desarrollo de la actividad, levantamiento de cargas, uso de herramientas manuales	6	15	10	900	Crítico	Evaluación de riesgo ergonómico (método sugerido REBA), capacitación sobre riesgos ergonómicos, implementación de programa de pausas activas
	E07				Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión	Corte de productos enviados a scrap, levantamiento de cargas, colocar producto molino en sacos	6	15	10	900	Crítico	Evaluación de riesgo ergonómico (método sugerido RULA, OCRA, TEST DE MICHIGAN), capacitación sobre riesgos ergonómicos, implementación de programa de pausas activas
FACTORES PSICOSOCIALES	P01				Turnos rotativos	2 turnos rotativos (mañana y noche)	Personal labora durante 12 horas - estrés, fatiga, cansancio, irritabilidad	6	5	10	300	Crítico	Test de clima laboral, capacitación sobre riesgo psicosocial, manejo de situaciones conflictivas
	P18				Manifestaciones psicósomáticas	Dolores de cabeza, dolores musculares, trastornos músculo-esqueléticos, afectaciones en el corazón y aparato digestivo.	personal labora durante 12horas, existe un indicador de cumplimiento de producción	6	5	10	300	Crítico	Test de clima laboral, capacitación sobre riesgo psicosocial, manejo de situaciones conflictivas

Anexo 4. Profesiograma del Operario de Molino

	PROFESIOGRAMA
PUESTO DE TRABAJO	Operario de Mezcla
DEPARTAMENTO:	Mezcla
REPORTA A:	Supervisor Molino / Peletizado
UBICACIÓN	Planta Inyección
FORMACION	Bachiller
EXPERIENCIA	No necesaria
CONOCIMIENTOS NECESARIOS	no necesario
HABILIDADES Y DESTREZAS	Orientación a resultados, Habilidades de comunicación, Orientación al cliente, Manejo de objeciones, Integridad / Código de ética, Resolución de problemas y toma de decisiones, Construcción de relaciones, Trabajo en equipo
MISION DEL CARGO	Cumplir los requerimientos de trabajo del área de Molino, mezclas, peletizado y colorantes líquidos asegurando la buena calidad y proceso del material, manteniendo siempre los estándares de seguridad
TAREAS Y/O FUNCIONES QUE REALIZA EN EL PUESTO	Cumplir con las disposiciones del Sistema de Gestión de Calidad, Reglamento de Seguridad Industrial, Reglamento Interno de la Empresa Operaciones de molino Operaciones de peletizado Operaciones de mezcla Registro de producción Controlar el orden y limpieza del puesto de trabajo Cumplir normas de seguridad industrial establecidas y usar adecuadamente los equipos de protección personal correspondientes al tipo de trabajo realizado
UTILES, HERRAMIENTAS O MAQUINARIA DE TRABAJO UTILIZADOS	palletizadoras, balanza, cuchillo, espátulas, coseadora de saco, molino, peletizadora, pulverizadora, mezcladoras
HORARIO DE TRABAJO	Turno 1 (07:00- 15:30) - Turno 2 (19:00- 03:30)
GRAFICO FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO - PRIORIZACION	
	
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO	
	

Anexo 4. Profesiograma del Operario de Molino

EXIGENCIAS PSICOFISIOLOGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO					
APTITUDES MINIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DEFICIT
	1	2	3	4	5
SALUD GENERAL					
APTITUD A PERMANECER SENTADO					
EQUILIBRIO					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO INFERIORES					
CONOCIMIENTOS TECNICOS REQUERIDOS					
EXIGENCIAS VISUALES					
EXIGENCIAS AUDITIVAS					
EXIGENCIAS TACTILES					
DESTREZA MANUAL					
APARATO DIGESTIVO					
APARATO RESPIRATORIO					
APARATO CIRCULATORIO					
APARATO URINARIO					
PIEL Y MUCOSAS					
MEMORIA					
ATENCION					
ORDEN					
RESPONSABILIDAD					
RESISTENCIA A LA MONOTONIA					
EXAMENES Y VALORACIONES MEDICAS OCUPACIONALES					
PRE-OCUPACIONAL	sangre, heces, orina, rayos x				
PERIODICOS	sangre, heces, orina, electrocardiograma, rayos x				
REINTEGRO	Chequeo Médico				
ESPECIALES	Rayos X – Audiometrías – Espirometría				
SALIDA	Chequeo Médico				
CONTRAINDICACIONES MEDICAS					
Alergias, Antecedentes de Dermatitis, Asma					
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Analista Seguridad Industrial / Nelson Castillo		Médico Ocupacional / Dr. Jhonny Campoverde		Jefe Seguridad Industrial / Ing. Claudio Arteaga	
Fecha: 11 Julio 2014		Fecha: 11 Julio 2014		Fecha: 11 Julio 2014	
Firma:		Firma:		Firma:	

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 13-024	MC2304-01 Fecha de Envío: 24/09/2013 Pág. 1 de 8
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

**INFORME
DE RUIDO LABORAL**


LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE C 18-012

**PICA - PLÁSTICOS
INDUSTRIALES C.A.
PLANTA DE INYECCIÓN**

SEPTIEMBRE 2013

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

IPSOMARY S.A.
Cda. 29 de Junio Mz. E Solar 04 • Telf. 593-4-6013531 / 6013532
Email: serviciosambientales@ipsomary.com • www.ipsomary.com • Guayaquil- Ecuador

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 13-024		MC2304-01
			Fecha de Envío: 26/09/2013
			Pág. 2 de 8

Proviene del Código: DCP-IPSOMARY-13-162

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre o Razón Social del Cliente:	Dirección del Cliente:	Responsable o Persona de Contacto:
PLASTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN	Km 9 ½ vía a Daule	Ing. Claudio Arteaga
Objetivo de la Determinación:	Responsable técnico de la medición:	Procedimiento y/o Método de Referencia
Determinación del cumplimiento del límite de exposición al ruido laboral.	Sr. Luis Abad	PEE/IPSOMARY/06 – ISO 9612:2009

ANÁLISIS DE TRABAJO	
Descripción de las Actividades Laborales Someridas a Investigación	Tamaño y Composición del Grupo de Exposición al Ruido Homogéneos
Trabajos de manufactura de materiales plásticos	Al momento de la medición se encontraban máximo 40 trabajadores y mínimo 1 trabajador por área.
Días de Medición y Tareas Monitoreadas en cada día si aplica	Estrategia de Medición Utilizada
5 días de medición en horario diurno y nocturno.	Jornada Laboral completa

INSTRUMENTACIÓN			
Equipo de Medición	Marca Larson Davis	Modelo LuT	Serie 0002140
Configuración de Sistema	Trazabilidad de la Calibración 22634-1	Verificación de la Calibración realizada de la Medición:	
Filtro de Ponderación de Frecuencia "A" y respuesta "LENTA".	Calibración del equipo: 30 de Enero del 2013	Ref.	*Inicio
		94 dB(A)	93.9
		114 dB(A)	114.0
* Los valores indicados son los promedios de los resultados obtenidos durante la verificación de los días de medición.			

DETALLES DE MEDICIÓN			
Identificación del/los Trabajadores cuya exposición al ruido ha sido medido	Fecha y Hora de Mediciones	Descripción del trabajo realizado en el transcurso de las mediciones	Cualquier desviación a las actividades normales de la jornada laboral
Trabajadores de contextura física promedio y edad adulta; de ambos sexos.	05-10-11-12-13 de Septiembre del 2013 *Ver Anexo 1 - Datos del Equipo	P1. Sellado y paso del material por el horno. P2. Inyección de plástico. P3. Diseño y Colores de sillas. P4. Corte de tiras plásticas para producción. P5. Trituración de artículos defectuosos. P6.-P7. Diseño de varios artículos plásticos	N.A.

- Este informe sólo afecta a los objetos someridos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 13-026		MC2304-01
			Fecha de Envío: 26/09/2013
			Pág. 3 de 8

Descripción de las Fuentes de Ruido	Descripción de cualquier sonido irrelevante durante la medición	Descripción de cualquier evento que pueda influir en las mediciones	Posición y orientación del micrófono
P1. Horno de termo-sellado P2. Motores de la maquinaria P3. Máquina inyectora del plástico de molde HF-1200. P4. Maquinaria en funcionamiento P5. Maquinaria de Peletizado , molino y estructura. P6. Máquinas de soplado 3 y 8 P7. Máquina inyectora pet y ruido proveniente de áreas vecinas.	N.A.	P1.-P2.-P3.-P4.-P5.-P7. N.A. P5. Ruido generado por un montacargas.	En todos los puntos de monitoreo el micrófono estuvo direccionado hacia la posición habitual de los trabajadores.
DEFINICIONES			
A continuación se detallan algunas definiciones que pueden ayudar al entendimiento de algunos datos reportados en este informe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Decibel (dB). Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora. ▪ Nivel de presión sonora. Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia. ▪ Nivel de presión sonora continuo equivalente. Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido. ▪ Fuentes fijas. Elemento o conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de la colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social. ▪ Dosis. Es el cociente entre el tiempo que se está expuesto a un nivel de ruido y el máximo tiempo de exposición a ese nivel. ▪ Espectro Audible. Es el intervalo de frecuencias audibles, normalmente comprendidas entre 15Hz y 20 KHz. ▪ Banda de Octavas. Es un intervalo de frecuencia del espectro audible agrupadas en ocho clases representadas por la frecuencia central geométrica de cada banda, en cada banda la frecuencia más alta es el doble de la más baja. ▪ Jornada Laboral. Jornada laboral a lo largo de la cual se decide determinar la exposición al ruido. ▪ Respuesta Lenta. Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el NPS con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) lento. ▪ Escala de Ponderación. Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el NPS con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) lento. 			
<ul style="list-style-type: none"> - Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A. 			

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 13-026	MC2304-01 <hr/> Fecha de Envío: 26/09/2013 <hr/> Pág. 4 de 8
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

MARCO LEGAL															
<p>CÓDIGO DEL TRABAJO: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. TITULO II Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, CAPITULO V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos.</p>															
<p>Art. 55.- Ruidos y Vibraciones:</p>															
<p>6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.</p>															
<p>7. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th>Nivel Sonoro dB (A-Lento)</th> <th>Tiempo de Exposición por Jornada / Hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td align="center">85</td><td align="center">8</td></tr> <tr><td align="center">90</td><td align="center">4</td></tr> <tr><td align="center">95</td><td align="center">2</td></tr> <tr><td align="center">100</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td align="center">110</td><td align="center">0.25</td></tr> <tr><td align="center">115</td><td align="center">0.125</td></tr> </tbody> </table>	Nivel Sonoro dB (A-Lento)	Tiempo de Exposición por Jornada / Hora	85	8	90	4	95	2	100	1	110	0.25	115	0.125	
Nivel Sonoro dB (A-Lento)	Tiempo de Exposición por Jornada / Hora														
85	8														
90	4														
95	2														
100	1														
110	0.25														
115	0.125														
<p>Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.</p>															
<p>En el caso de exposiciones intermitentes a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan del 85 dB(A). para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor a 1:</p>															
$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$															
<p>C= Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.</p>															
<p>T=Tiempo total permitido a ese nivel.</p>															
<p>En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.</p>															

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 13-026	MC2304-01
		Fecha de Envío: 26/09/2013
		Pág. 5 de 8

DATOS DE LA MEDICIÓN				
Condiciones Ambientales				
En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales promedio durante la realización del monitoreo:				
Puntos	JORNADA	Fecha	Temperatura °C	Humedad Relativa %
P1. Área de Empaque.	Diurno	06 de Septiembre del 2013	28.4	56.5
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480	Diurno	10 de Septiembre del 2013	26.4	61.6
P3. Inyección de Alto Consumo - Máquina HT 1200	Diurno	11 de Septiembre del 2013	29.1	56.7
P4. Área de Peletizado - Estructuras #5 y #6	Nocturno	11-12 de Septiembre del 2013	27.7	59.7
P5. Área de Peletizado-Molino	Nocturno	12 de Septiembre del 2013	25.3	63.8
P6. Inyección de Mediano Consumo - Soplado	Diurno	12 de Septiembre del 2013	27.3	61.8
P7. Inyección de Bajo Consumo - Inyectora PET	Diurno	13 de Septiembre del 2013	27.6	61.5

Descripción de Eventualidades Encontradas
Ninguno de los puntos presentó eventualidades.

Resumen Técnico de Resultados Obtenidos
Valor de Nivel de Emisión de Ruido de la Fuente Fija

ANÁLISIS PUESTO DE TRABAJO	N ^o de Inyectores	Inventariados	Tiempo Máximo de Exposición	Dosis a 8 horas	NIVEL DE FRECUENCIA											Evaluación	
					63 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz			
P1. Área de Empaque. Diurno	77.2	±5	8h	<1	62.2	73.2	72.1	66.0	67.5	72.1	73.8	71.1	70.7	67.9	64.9	57.1	CUMPLE
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480 Diurno	81.0	±3.7	8h	<1	62.8	65.8	71.1	72.6	71.1	85.1	77.4	73.9	72.2	69.6	66.2	60.0	CUMPLE
P3. Inyección de Alto Consumo - Máquina HT 1200 Diurno	84.7	±3.7	8h	<1	62.0	68.2	71.5	74.1	77.6	82.1	80.9	79.1	75.5	71.3	66.9	61.5	N.A.

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 13-026														MC2304-01
															Fecha de Envío: 26/09/2013
															Pág. 6 de 8

P4. Área de Peletizado - Estructuras #5 y #6 Nocturno	89.2	±5	4.5h	1.8	61.2	64.3	79.4	83.1	82.9	84.0	86.0	85.0	80.6	78.0	75.2	71.0	N.A.
P5. Área de Peletizado-Molino Nocturno	81.0	±3.7	8h	<1	59.8	62.5	67.5	68.0	71.1	75.6	76.5	74.9	72.7	72.1	70.5	66.7	CUMPLE
P6. Inyección de Mediano Consumo-Soplado Diurno	72.1	±5	8h	<1	69.9	68.2	65.4	66.9	61.7	54.2	49.9	51.2	60.3	69.4	64.8	63.8	CUMPLE
P7. Inyección de Bajo Consumo - inyectora pet Diurno	68.3	±5	8h	<1	67.0	64.6	61.5	59.7	56.8	52.0	48.2	49.1	57.1	65.9	55.9	46.7	CUMPLE

*Instructivo de incertidumbre IC/IPSONARY/06-01

Observaciones:

- Los puntos fueron solicitados por el cliente
- Plan de manejo ambiental
- Criterio técnico del laboratorio.

Nivel de Evaluación:	Nivel de Presión Sonora en la Jornada de Trabajo
CONCLUSIONES:	<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones de Ruido Laboral fueron realizadas del 06-10-11-12-13 de septiembre del 2013, en las instalaciones de la compañía PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A., Planta de Inyección ubicada en el Km. 9 ½ Vía Daule. Los resultados indican que los puntos P1.-P2.-P5.-P6.-P7 cumplen con el límite máximo de 85 dB(A) para la jornada laboral de 8 horas establecidas por la Legislación Ecuatoriana. En los puntos P3. y P4. la columna de evaluación no aplica debido a que valor de incertidumbre nos da un rango de incerteza del valor encontrado.
RECOMENDACIONES:	N.A.
Nombre:	Ing. Amb. Marlon Villamar
Cargo:	Director Técnico
Firma:	 IPSOMARY S.A. <small>ESTUDIO AMBIENTAL</small>

ANEXOS

ANEXO 1
DATOS DEL EQUIPO

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 13-026	MC2304-01 <hr/> Fecha de Envío: 26/09/2013 <hr/> Pág. 7 de 8
ANEXO 2 FOTOGRAFÍAS <p align="center"> PICA-PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN Equipo utilizado: Sonómetro Larson Davis LXT 2140 </p>		
P1. Área de Empaque. Fecha: 06 de Septiembre del 2013 Diurno		
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480 Fecha: 10 de Septiembre del 2013 Diurno		
P3. Inyección de Alto Consumo - Maquina HT 1200 Fecha: 11 de Septiembre del 2013 Diurno		
P4. Área de Pelletizado Estructuras #5 y #6 Fecha: 11 de Septiembre del 2013 Nocturno		
<p> - Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A. </p>		

Anexo 5. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 13-026	MC2304-01 <hr/> Fecha de Envío: 26/09/2013 <hr/> Pág. 8 de 8
P5. Área de Peletizado-Molino Fecha: 12 de Septiembre del 2013 Nocturno		
P6. Inyección de Mediano Consumo - Soplado Fecha: 12 de Septiembre del 2013 Diurno		
P7. Inyección de Bajo Consumo - Inyectora PET Fecha: 13 de Septiembre del 2013 Diurno		
ANEXO 3 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 14-033	MC2304-02
		Fecha de Envío: 02/07/2014
		Pág. 1 de 8

**INFORME
DE RUIDO LABORAL**



LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE L E C 19-012

**PICA - PLÁSTICOS
INDUSTRIALES C.A.
PLANTA DE INYECCIÓN**

JUNIO 2014

• Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
• El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

IPSOMARY S.A.
Cda. 29 de Junio Mz. E Solar 04 • Tel: 593-4-6013531 / 6013532
Email: serviciosambientales@ipsomary.com • www.ipsomary.com • Guayaquil- Ecuador

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 14-033		MC2304-02
			Fecha de Envío: 02/07/2014
			Pág. 2 de 8

Proviene del Código: DCP-IPSOMARY-14-101

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre o Razón Social del Cliente:	Dirección del Cliente:	Responsable o Persona de Contacto:	
PLASTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN	Km 9 ½ vía a Daule	Ing. Claudio Arteaga	
Objetivo de la Determinación:	Responsable técnico de la medición:	Procedimiento y/o Método de Referencia	
Determinación del cumplimiento del límite de exposición al ruido laboral.	Sr. Joffre Mora Sr. Alex Soledisp	PEE/IPSOMARY/06 – ISO 9612:2009	
ANÁLISIS DE TRABAJO			
Descripción de las Actividades Laborales Sometidas a Investigación	Tamaño y Composición del Grupo de Exposición al Ruido Homogéneos		
Trabajos de manufactura de materiales plásticos	Al momento de la medición se encontraban máximo 40 trabajadores y mínimo 1 trabajador por área.		
Días de Medición y Tareas Monitoreadas en cada día si aplica	Estrategia de Medición Utilizada		
3 días de medición en horario diurno y nocturno.	Jornada Laboral completa		
INSTRUMENTACIÓN			
Equipo de Medición	Marca SVANTEK Larson Davis	Modelo SVAN977 LxT	Serie 34146 02140
Configuración de Sistema	Trazabilidad de la Calibración 34146 23813	Verificación de la Calibración realizada de la Medición:	
Filtro de Ponderación de Frecuencia "A" y respuesta "LENTA".	Calibración del equipo: 01 de Noviembre del 2013 07 de Febrero del 2014 Calibración de verificador acústico: 29 de Enero del 2013	Ref.	*Inicio *Final
		94 dB(A)	93.9 93.9
		114 dB(A)	114.0 114.0
* Los valores indicados son los promedios de los resultados obtenidos durante la verificación de los días de medición.			
DETALLES DE MEDICION			
Identificación del/los Trabajadores cuya exposición al ruido ha sido medido	Fecha y Hora de Mediciones	Descripción del trabajo realizado en el transcurso de las mediciones	Cualquier desviación a las actividades normales de la jornada laboral
Trabajadores de contextura física promedio y edad adulta; de ambos sexos.	*Ver Anexo 1 - Datos del Equipo	P1. Empaque de producto plástico. P2. Materia prima para molde de productos. P3. Recolección de producto que fabrica la máquina. P4. Diseño de artículos plásticos. P5. Paletización de productos. P6. Diseño de varios artículos plásticos de reciclaje. P7. Tributación de artículos defectuosos.	N.A.

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 14-033	MC2304-02 <hr/> Fecha de Envío: 02/07/2014 <hr/> Pág. 3 de 8	
Descripción de las Fuentes de Ruido	Descripción de cualquier sonido irrelevante durante la medición	Descripción de cualquier evento que pueda influir en las mediciones	Posición y orientación del micrófono
P1. Máquina de empaque. P2. Máquina inyectora FT-480. P3. Máquina inyectora del plástico de molde HT-1200. P4. Máquina inyectora pet Maquinaria en funcionamiento P5. Maquinaria de Peletizado P6. Área de paletizado P7. Máquinas de soplado	N.A.	P1, P2, P5, P7. N.A. P3, P4 y P6. Ruido generado por un montacargas.	En todos los puntos de monitoreo el micrófono estuvo direccionado hacia la posición habitual de los trabajadores.
DEFINICIONES			
A continuación se detallan algunas definiciones que pueden ayudar al entendimiento de algunos datos reportados en este informe:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decibel (dB). Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora. ▪ Nivel de presión sonora. Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia. ▪ Nivel de presión sonora continuo equivalente. Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido. ▪ Fuentes fijas. Elemento o conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de la colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social. ▪ Dosis. Es el cociente entre el tiempo que se está expuesto a un nivel de ruido y el máximo tiempo de exposición a ese nivel. ▪ Espectro Audible. Es el intervalo de frecuencias audibles, normalmente comprendidas entre 15Hz y 20 KHz. ▪ Banda de Octavas. Es un intervalo de frecuencia del espectro audible agrupadas en ocho clases representadas por la frecuencia central geométrica de cada banda, en cada banda la frecuencia más alta es el doble de la más baja. ▪ Jornada Laboral. Jornada laboral a lo largo de la cual se decide determinar la exposición al ruido. ▪ Respuesta Lenta. Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el NPS con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) lento. ▪ Escala de Ponderación. Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el NPS con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) lento. 			
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.			

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 14-033	MC2304-02
		Fecha de Envío: 02/07/2014
		Pág. 4 de 8

MARCO LEGAL														
<p>CÓDIGO DEL TRABAJO: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. TÍTULO II Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, CAPÍTULO V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biotológicos.</p> <p>Art. 55.- Ruidos y Vibraciones:</p> <p>6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.</p> <p>7. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f0e0;"> <th>Nivel Sonoro dB (A-Lento)</th> <th>Tiempo de Exposición por Jornada / Hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">85</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">95</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">110</td><td style="text-align: center;">0.25</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">115</td><td style="text-align: center;">0.125</td></tr> </tbody> </table> <p>Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.</p> <p>En el caso de exposiciones intermitentes a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan del 85 dB(A), para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor a 1:</p> $D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \dots + \frac{Cn}{Tn}$ <p>C= Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.</p> <p>T=Tiempo total permitido a ese nivel.</p> <p>En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.</p>	Nivel Sonoro dB (A-Lento)	Tiempo de Exposición por Jornada / Hora	85	8	90	4	95	2	100	1	110	0.25	115	0.125
Nivel Sonoro dB (A-Lento)	Tiempo de Exposición por Jornada / Hora													
85	8													
90	4													
95	2													
100	1													
110	0.25													
115	0.125													

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 14-033	MC2304-02 Fecha de Envío: 02/07/2014 Pág. 5 de 8			
DATOS DE LA MEDICIÓN					
Condiciones Ambientales En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales promedio durante la realización del monitoreo:					
Puntos	JORNADA	Fecha	Temperatura °C	Humedad Relativa %	
P1. Área de Empaque.	Diurno	09 de junio del 2014	29.3	55.1	
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480	Diurno	09 de junio del 2014	29.3	55.5	
P3. Inyección de Alto Consumo - Máquina HT 1200	Diurno	10 de junio del 2014	31.2	54.6	
P4. Inyección de Bajo Consumo - Inyectora PET	Diurno	10 de junio del 2014	31.5	54.7	
P5. Área de Paletizado - Estructuras #5 y #6	Nocturno	10 - 11 de junio del 2014	31.1	54.1	
P6. Área de Paletizado - Molino	Nocturno	10 - 11 de junio del 2014	30.8	54.6	
P7. Inyección de Mediano Consumo - Soplado	Diurno	11 de junio del 2014	30.9	54.9	
Descripción de Eventualidades Encontradas No se presentaron eventualidades en ninguno de los puntos.					
Resumen Técnico de Resultados Obtenidos Valor de Nivel de Emisión de Ruido de la Fuente Fija					
ANÁLISIS PUESTO DE TRABAJO	N ^o P _{eq} dB (A)	Incertidumbre dB(A) 1σ/2	Tiempo Máximo de Exposición	DOIS a 2 horas	Evaluación
P1. Área de Empaque. Diurno	76.8	±3.4	8h	<1	CUMPLE
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480 Diurno	81.0	±3.4	8h	<1	CUMPLE
P3. Inyección de Alto Consumo - Máquina HT1200 Diurno	82.3	±5	8h	<1	N.A.
P4. Inyección de Bajo Consumo - Inyectora PET Diurno	75.1	±3.4	8h	<1	CUMPLE
P5. Área de Paletizado - Estructuras #5 y #6 Nocturno	88.7	±5	5h	1.6	NO CUMPLE
P6. Área de Paletizado - Molino Diurno	88.2	±5	5.5h	1.4	NO CUMPLE
P7. Inyección de Mediano Consumo - Soplado Diurno	74.5	±3.4	8h	<1	CUMPLE
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.					

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 14-033	MC2304-02
		Fecha de Envío: 02/07/2014
		Pág. 6 de 8

*Instructivo de Incertidumbre IC/IPSOMARY/06 Observaciones:	
1. Los puntos fueron solicitados por el cliente	<input type="checkbox"/>
2. Plan de manejo ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Criterio técnico del laboratorio.	<input type="checkbox"/>

Nivel de Evaluación:	Nivel de Presión Sonora en la Jornada de Trabajo
CONCLUSIONES:	<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones de Ruido Laboral fueron realizadas del 09 - 10 - 11 Junio del 2014, en las instalaciones de la compañía PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A., Planta de Inyección ubicada en el Km. 9 ½ Vía Daule. Los resultados indican que los puntos P1, P2, P4 y P7, cumplen con el límite máximo de 85 dB(A) para la jornada laboral de 8 horas establecidas por la Legislación Ecuatoriana. El punto P3 de la columna de evaluación no aplica debido a que valor de incertidumbre nos da un rango de incerteza del valor encontrado. Mientras que los puntos P5 y P6 no cumplen el límite máximo de 85 dB(A) para la jornada laboral de 8 horas establecidas por la Legislación Ecuatoriana.
RECOMENDACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> Es recomendable continuar con la medida prevención implementada del uso de equipos de protección auditivos (orejeras o tapones), y que éstos sean reemplazados periódicamente para garantizar el buen funcionamiento y evitar que el personal que labora en las áreas analizadas se encuentren expuestos a niveles de ruido. De la misma manera, se recomienda realizar mantenimientos continuos a todas las maquinarias que operan en la planta, con la finalidad de detectar las piezas defectuosas que generan ruido durante su uso.
Nombre: Cargo: Firma:	Ing. Amb. Marion Villamar Director Técnico  

ANEXOS	
ANEXO I DATOS DEL EQUIPO	

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL Nº 14-033	MC2304-02 <hr/> Fecha de Envío: 02/07/2014 <hr/> Pág. 7 de 8
ANEXO 2 FOTOGRAFÍAS <p align="center"> PICA-PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN Equipo utilizado: Sonómetro Larson Davis LxT 2140 - SVANTEK </p>		
P1. Área de Empaque. Fecha: 09 de junio del 2014 Día: Domingo		
P2. Inyección de Alto Consumo - FT 480 Fecha: 09 de junio del 2014 Día: Domingo		
P3. Inyección de Alto Consumo - Máquina HT 1200 Fecha: 10 de junio del 2014 Día: Domingo		
P4. Inyección de Bajo Consumo - Inyectora PET Fecha: 10 de junio del 2014 Día: Domingo		
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.		

Anexo 6. Monitoreo de Ruido Laboral realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ENSAYO RUIDO LABORAL N° 14-033	MC2304-02 Fecha de Envío: 02/07/2014 Pág. 8 de 8
P5. Área de Peletizado -Estructuras #5 y #6 Fecha: 10 - 11 de junio del 2014 Nocturno		
P6. Área de Peletizado - Molino Fecha: 10 - 11 de junio del 2014 Nocturno		
P7. Inyección de Mediano Consumo - Soplado Fecha: 11 de junio del 2014 Diurno		
ANEXO 3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN		
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.		

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 13-043	MC2302-01
		Fecha de Envío: 24/09/2013
		Pág. 1 de 7

INFORME DE MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE


LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE C 10-012

PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.
PLANTA DE INYECCIÓN

JULIO 2013

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

IPSOMARY S.A.
Cda. 29 de Junio Mz. E Solar 04 • Telef. 593-4-6013531 / 6013532
Email: serviciosambientales@ipsomary.com • www.ipsomary.com • Guayaquil-Ecuador

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS		MC2302-01
	MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE		Fecha de Envío: 26/09/2013
	N° 13-043		Pág. 2 de 7

Proviene del Código: DCP-IPsOMARY-13-162

DATOS GENERALES			
Nombre o razón social de la fuente	Dirección del Cliente	Responsable o persona de contacto	Ubicación de la fuente
PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN	Km.9 1/2 Vía a Daule	Ing. Claudio Arteaga	La fuente se ubica dentro de las instalaciones de Plásticos Industriales C.A., siendo esta todas las actividades desarrolladas en su interior.
CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL SITIO DE TOMA DE MUESTRA			
Ubicación del Receptor	Tipo de Suelo	Descripción de áreas colindantes	
Un punto fue ubicado en el interior del área de Peletizado y el otro en la Área de alto consumo, los dos dentro de la planta de Inyección en las instalaciones de PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.	P1. Cemento P2. Hormigón	El área donde se encuentra la empresa es un sector industrial.	
CONDICIONES OPERATIVAS DE LAS INSTALACIONES			
<p>PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. es una empresa la cual posee plantas ubicadas en el sector Industrial de la vía a Daule que está dedicada a la producción y manufactura de artículos de plásticos, caucho y similares como juguetes, zapatos, zapatillas, botal etc. Durante la realización de los monitoreos de material Particulado las condiciones operativas en la planta fueron normales</p>			
DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y DATOS DEL ANÁLISIS			
Tipo de medición realizada	PM 10 Partículas con un diámetro Aerodinámico ≤10 micrómetros. <input type="checkbox"/>	PM 2.5 Partículas con un diámetro Aerodinámico ≤2.5 micrómetros. <input checked="" type="checkbox"/>	
Equipos de medición	Marca BGI Incorporated	Modelo PQ200	Serie 059R
Procedimiento y Método de Medición utilizado: Método Gravimétrico: PEE/IPsOMARY/02-04; PEE/IPsOMARY/03-04		Desviaciones al método y/o al procedimiento: N.A.	
Fecha de recepción de los filtros utilizados: 30 de Julio del 2013		Fecha de medición P1.: 29-30 de Julio del 2013	Hora inicio de medición: 10:24 Hora final de medición: 10:24
Fecha de recepción de los filtros utilizados: 31 de Julio del 2013		Fecha de medición P2.: 30-31 de Julio del 2013	Hora inicio de medición: 11:03 Hora final de medición: 11:03
Responsable técnico de la medición: Elgo. Julio Reyes Luis Guevara		Intervalo de tiempo de referencia: Según: TULSMA 24 horas continuas	

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPsOMARY S.A.

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE Nº 13-043	MC2302-01
		Fecha de Envío: 26/09/2013
		Pág. 3 de 7

DEFINICIONES
<p>Las definiciones citadas en el Libro VI, Anexo-4 Norma de Calidad de Aire Ambiente del TULSMA.</p> <p><u>NORMA DE CALIDAD DE AIRE.-</u> Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicaran para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.</p> <p><u>MONITOREO.-</u> Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.</p> <p><u>AIRE (Ítem de Ensayo)-</u> O también llamado aire ambiente, es cualquier porción no confinada de la atmosfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.</p> <p><u>CONDICIONES DE REFERENCIA.-</u> Veinticinco grados centígrados (25°C) y setecientos sesenta milímetros de mercurio de presión (760 mm Hg).</p> <p><u>CONTAMINANTES DE AIRE.-</u> Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.</p> <p><u>CONTAMINANTES COMUNES DEL AIRE -</u> Cualquier contaminante del aire para los cuales, en esta norma, se especifica un valor máximo de concentración permitida a nivel del suelo en el aire ambiente, para diferentes periodos de tiempo.</p> <p><u>DIÁMETRO AERODINÁMICO.-</u> Para una partícula específica, es el diámetro de una esfera con densidad unitaria (densidad del agua) que se sedimenta en aire quieto a la misma velocidad que la partícula en cuestión.</p> <p><u>EMISIÓN.-</u> La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.</p> <p><u>EPISODIO CRÍTICO DE CONTAMINACIÓN.-</u> Es la presencia de altas concentraciones de contaminantes comunes en el aire y por periodos cortos de tiempo, como resultado de condiciones meteorológicas desfavorables que impidan la dispersión de los contaminantes previamente emitidos.</p> <p><u>MATERIAL PARTICULADO.-</u> Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como PM2.5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2.5 micrómetros. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros.</p> <p><u>MÉTODO GRAVIMÉTRICO.-</u> Determinación de la concentración basada en la diferencia de pesos de un elemento presente en una muestra.</p>

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSONARY S.A.

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE Nº 13-043	MC2302-01
		Fecha de Envío: 26/09/2013
		Pág. 4 de 7

MARCO LEGAL																						
TULSMA LIBRO VI ANEXO 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente																						
4. Requisitos.																						
4.1. Norma de calidad de aire ambiente																						
4.1.2. Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente.																						
4.1.2.1. Para contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1 del TULSMA LIBRO VI ANEXO 4, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas.																						
Material Particulado menor a 10 micrones (PM10): El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50µg/m ³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m ³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.																						
Material Particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5): Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m ³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m ³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th style="text-align: center;">Contaminante y período de tiempo</th> <th style="text-align: center;">Alerta</th> <th style="text-align: center;">Alarma</th> <th style="text-align: center;">Emergencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas</td> <td style="text-align: center;">250 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">400 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">500 µg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas</td> <td style="text-align: center;">150 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">250 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">350 µg/m³</td> </tr> </tbody> </table>	Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia	Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas	250 µg/m ³	400 µg/m ³	500 µg/m ³	Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas	150 µg/m ³	250 µg/m ³	350 µg/m ³										
Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia																			
Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas	250 µg/m ³	400 µg/m ³	500 µg/m ³																			
Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas	150 µg/m ³	250 µg/m ³	350 µg/m ³																			
DETALLES DE LA MEDICIÓN																						
Condiciones Ambientales																						
En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales promedio durante la realización del monitoreo:																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th style="text-align: center;">Puntos Descripción</th> <th style="text-align: center;">Fecha</th> <th style="text-align: center;">Temperatura °C</th> <th style="text-align: center;">Humedad relativa %</th> <th style="text-align: center;">Presión Atmosférica mmHg</th> <th style="text-align: center;">Nubosidad (Octas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P1. Área de Peletizado</td> <td style="text-align: center;">29-30 de Julio del 2013</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">57.7</td> <td style="text-align: center;">757</td> <td style="text-align: center;">N.A.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P2. Área de Alto Consumo</td> <td style="text-align: center;">30-31 de Julio del 2013</td> <td style="text-align: center;">24.8</td> <td style="text-align: center;">68.0</td> <td style="text-align: center;">757</td> <td style="text-align: center;">N.A.</td> </tr> </tbody> </table>	Puntos Descripción	Fecha	Temperatura °C	Humedad relativa %	Presión Atmosférica mmHg	Nubosidad (Octas)	P1. Área de Peletizado	29-30 de Julio del 2013	25	57.7	757	N.A.	P2. Área de Alto Consumo	30-31 de Julio del 2013	24.8	68.0	757	N.A.				
Puntos Descripción	Fecha	Temperatura °C	Humedad relativa %	Presión Atmosférica mmHg	Nubosidad (Octas)																	
P1. Área de Peletizado	29-30 de Julio del 2013	25	57.7	757	N.A.																	
P2. Área de Alto Consumo	30-31 de Julio del 2013	24.8	68.0	757	N.A.																	
Descripción de Eventualidades Encontradas / Condiciones especiales: P1 - P2. No registró ninguna eventualidad.																						

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 13-043	MC2302-01
		Fecha de Envío: 26/09/2013
		Pág. 5 de 7

Puntos	Ubicación / Coordenada	Parámetro	Valor encontrado µg/m ³ N	Valor máximo permisible	Evaluación	Incertidumbre expandida K=2 Expresada en %
P2.	Área de Alto Consumo	PM2,5 N	34	50 µg/m ³	CUMPLE	± 12%

* Los valores mostrados en esta tabla de resultados corresponden únicamente a los determinados en las muestras tomadas en el lugar del monitoreo, el cual está especificado en la columna de UBICACIÓN/COORDENADAS.

*Instructivo de Incertidumbre IQ/IPSOMARY/02-01

Observaciones:

- Los puntos fueron pedidos por el cliente
- Plan de manejo ambiental
- Criterio técnico del laboratorio.

CONCLUSIONES: *No incluido en el alcance de acreditación.	<ul style="list-style-type: none"> El monitoreo de Material Particulado fue realizado del 29 al 31 de Julio del 2013, en las instalaciones de PICA - PLASTICOS INDUSTRIALES C.A., PLANTA DE INYECCIÓN. Los resultados indican que todos los puntos cumplen con el límite máximo permisible de 50 µg/m³ para PM2.5 que establece la Legislación Ambiental Ecuatoriana.
RECOMENDACIONES: *No incluido en el alcance de acreditación.	N.A.
Nombre: Cargo: Firma:	Ing. Amb. Marion Villamar Director Técnico  

ANEXOS

ANEXO 1
DATOS PRIMARIOS DEL EQUIPO

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE Nº 13-063	MC2302-01 Fecha de Envío: 26/09/2013 Pág. 6 de 7
ANEXO 2 FOTOGRAFÍAS PICA - PLASTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN Equipos utilizados: Muestreador de Partículas BGI Inc. PQ200, Series 059r		
P1. Área de Peletizado Fecha: 29-30 de Julio del 2013		
P2. Área de Alto Consumo Fecha: 30-31 de Julio del 2013		
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSONARY S.A.		

Anexo 7. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2013.

	INFORME DE ANÁLISIS	MC2302-01
	MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE	Fecha de Envío: 26/09/2013
	N° 13-043	Pág. 7 de 7

ANEXO 3
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS EN EL PLANO



ANEXO 4
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 14-059	MC2302-02 Fecha de Envío: 02/07/2014 Pág. 1 de 6
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

INFORME DE MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE C 10-012

PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.
PLANTA DE INYECCIÓN

MAYO 2014

• Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
• El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

IPSOMARY S.A.
Cda. 29 de Junio Mz. E Solar 04 • Tel: 593-4-6013531 / 6013532
Email: serviciosambientales@ipsomary.com • www.ipsomary.com • Guayaquil-Ecuador

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE Nº 14-059		MC2302-02
			Fecha de Envío: 02/07/2014
			Pág. 2 de 6

Proviene del Código: DCP-IPsOMARY-14-101

DATOS GENERALES			
Nombre o razón social de la fuente	Dirección del Cliente	Responsable o persona de contacto	Ubicación de la fuente
PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN	Km.9 1/2 Vía a Daule	Ing. Claudio Arteaga	La fuente se ubica dentro de las instalaciones de Plásticos Industriales C.A., siendo esta todas las actividades desarrolladas en su interior.
CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL SITIO DE TOMA DE MUESTRA			
Ubicación del Receptor	Tipo de Suelo	Descripción de áreas colindantes	
Un punto fue ubicado en el interior del área de Peletizado y el otro en la Área de alto consumo, los dos dentro de la planta de Inyección en las instalaciones de PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.	P1, P2. Hormigón	El área donde se encuentra la empresa es un sector industrial.	
CONDICIONES OPERATIVAS DE LAS INSTALACIONES			
PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. es una empresa la cual posee plantas ubicadas en el sector Industrial de la vía a Daule que está dedicada a la producción y manufactura de artículos de plásticos, caucho y similares como juguetes, zapatos, zapatillas, botal etc. Durante la realización de los monitoreos de material Particulado las condiciones operativas en la planta fueron normales			
DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y DATOS DEL ANÁLISIS			
Tipo de medición realizada	PM 10 Partículas con un diámetro Aerodinámico ≤10 micrómetros. <input type="checkbox"/>		PM 2.5 Partículas con un diámetro Aerodinámico ≤2.5 micrómetros. <input checked="" type="checkbox"/>
Equipos de medición	Marca BGI Incorporated BGI Incorporated	Modelo PQ200 PQ200	Serie 1539 880
Procedimiento y Método de Medición utilizado: Método Gravimétrico: PEE/IPsOMARY/02-06; PEE/IPsOMARY/03-06	Desviaciones al método y/o al procedimiento: N.A.		
Fecha de recepción de los filtros utilizados: 02 de junio del 2014	Fecha de medición P1.:	Hora inicio de medición: 12:15 Hora final de medición: 12:15	
Fecha de recepción de los filtros utilizados: 02 de junio del 2014	Fecha de medición P2.:	Hora inicio de medición: 12:34 Hora final de medición: 12:34	
Responsable técnico de la medición: Sr. Luis Abad	Intervalo de tiempo de referencia: Según: TULSMA 24 horas continuas		

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayos.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPsOMARY S.A.

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 14-059	MC2302-02 <hr/> Fecha de Envío: 02/07/2014 <hr/> Pág. 3 de 6
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

DEFINICIONES
<p>Las definiciones citadas en el Libro VI, Anexo 4 Norma de Calidad de Aire Ambiente del TUSMA.</p> <p><u>NORMA DE CALIDAD DE AIRE:-</u> Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicaran para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.</p> <p><u>MONITOREO:-</u> Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.</p> <p><u>AIRE (Ítem de Ensayo):-</u> O también llamado aire ambiente, es cualquier porción no confinada de la atmosfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.</p> <p><u>CONDICIONES DE REFERENCIA:-</u> Veinticinco grados centígrados (25°C) y setecientos sesenta milímetros de mercurio de presión (760 mm Hg).</p> <p><u>CONTAMINANTES DE AIRE:-</u> Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.</p> <p><u>CONTAMINANTES COMUNES DEL AIRE:-</u> Cualquier contaminante del aire para los cuales, en esta norma, se especifica un valor máximo de concentración permitida a nivel del suelo en el aire ambiente, para diferentes periodos de tiempo.</p> <p><u>DIÁMETRO AERODINÁMICO:-</u> Para una partícula específica, es el diámetro de una esfera con densidad unitaria (densidad del agua) que se sedimenta en aire quieto a la misma velocidad que la partícula en cuestión.</p> <p><u>EMISIÓN:-</u> La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.</p> <p><u>EPISODIO CRÍTICO DE CONTAMINACIÓN:-</u> Es la presencia de altas concentraciones de contaminantes comunes en el aire y por periodos cortos de tiempo, como resultado de condiciones meteorológicas desfavorables que impidan la dispersión de los contaminantes previamente emitidos.</p> <p><u>MATERIAL PARTICULADO:-</u> Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como PM2.5 al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2.5 micrómetros. Se designa como PM10 al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros.</p> <p><u>MÉTODO GRAVIMÉTRICO:-</u> Determinación de la concentración basada en la diferencia de pesos de un elemento presente en una muestra.</p>

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 14-059	MC2302-02 Fecha de Envío: 02/07/2014 Pág. 4 de 6																	
	MARCO LEGAL																		
	<p>TULSMA LIBRO VI ANEXO 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente</p> <p>4. Requisitos.</p> <p>4.1. Norma de calidad de aire ambiente</p> <p>4.1.2. Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente.</p> <p>4.1.2.1. Para contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1 del TULSMA LIBRO VI ANEXO 4, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas.</p> <p>Material Particulado menor a 10 micrones (PM10): El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.</p> <p>Material Particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5): Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f08080;"> <th style="text-align: center;">Contaminante y período de tiempo</th> <th style="text-align: center;">Alerta</th> <th style="text-align: center;">Alarma</th> <th style="text-align: center;">Emergencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas</td> <td style="text-align: center;">250 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">400 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">500 µg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas</td> <td style="text-align: center;">150 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">250 µg/m³</td> <td style="text-align: center;">350 µg/m³</td> </tr> </tbody> </table>		Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia	Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas	250 µg/m ³	400 µg/m ³	500 µg/m ³	Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas	150 µg/m ³	250 µg/m ³	350 µg/m ³						
Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia																
Material particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas	250 µg/m ³	400 µg/m ³	500 µg/m ³																
Material particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas	150 µg/m ³	250 µg/m ³	350 µg/m ³																
DETALLES DE LA MEDICIÓN																			
<p>Condiciones Ambientales</p> <p>En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales promedio durante la realización del monitoreo:</p>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f0f0;"> <th style="text-align: center;">Puntos Descripción</th> <th style="text-align: center;">Fecha</th> <th style="text-align: center;">Temperatura °C</th> <th style="text-align: center;">Humedad relativa %</th> <th style="text-align: center;">Presión Atmosférica mmHg</th> <th style="text-align: center;">Nubosidad (Octas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P1. Área de Peletizado</td> <td style="text-align: center;">28 - 29 de mayo del 2014</td> <td style="text-align: center;">30.5</td> <td style="text-align: center;">58.9</td> <td style="text-align: center;">755</td> <td style="text-align: center;">N.A.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P2. Área de Alto Consumo</td> <td style="text-align: center;">28 - 29 de mayo del 2014</td> <td style="text-align: center;">30.3</td> <td style="text-align: center;">58.9</td> <td style="text-align: center;">755</td> <td style="text-align: center;">N.A.</td> </tr> </tbody> </table>		Puntos Descripción	Fecha	Temperatura °C	Humedad relativa %	Presión Atmosférica mmHg	Nubosidad (Octas)	P1. Área de Peletizado	28 - 29 de mayo del 2014	30.5	58.9	755	N.A.	P2. Área de Alto Consumo	28 - 29 de mayo del 2014	30.3	58.9	755	N.A.
Puntos Descripción	Fecha	Temperatura °C	Humedad relativa %	Presión Atmosférica mmHg	Nubosidad (Octas)														
P1. Área de Peletizado	28 - 29 de mayo del 2014	30.5	58.9	755	N.A.														
P2. Área de Alto Consumo	28 - 29 de mayo del 2014	30.3	58.9	755	N.A.														
<p>Descripción de Eventualidades Encontradas / Condiciones especiales: P1 - P2. No registró ninguna eventualidad.</p>																			
<p>- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSONARY S.A.</p>																			

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE N° 14-089				MC2302-02
					Fecha de Envío: 02/07/2014
					Pág. 5 de 6

Puntos	Ubicación / Coordenada	Parámetro	Valor encontrado $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$	Valor máximo permisible	Evaluación	Incertidumbre expandida K=2 Expresada en %
P2.	Área de Alto Consumo	PM2,5 N	26	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CUMPLE	$\pm 12\%$

* Los valores mostrados en esta tabla de resultados corresponden únicamente a los determinados en las muestras tomadas en el lugar del monitoreo, el cual está especificado en la columna de UBICACIÓN/COORDENADAS.

* Instructivo de incertidumbre IQ/IPSOMARY/02

Observaciones:

- Los puntos fueron pedidos por el cliente
- Plan de manejo ambiental
- Criterio técnico del laboratorio.

CONCLUSIONES: *No incluido en el alcance de acreditación.	<ul style="list-style-type: none"> El monitoreo de Material Particulado fueron realizados del 28 al 29 de mayo del 2014, en las instalaciones de PICA - PLASTICOS INDUSTRIALES C.A., PLANTA DE INYECCIÓN. Los resultados indican que todos los puntos cumplen con el límite máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5 que establece la Legislación Ambiental Ecuatoriana.
RECOMENDACIONES: *No incluido en el alcance de acreditación.	N.A.
Nombre: Cargo: Firma:	Ing. Amb. Marion Villamar Director Técnico  

ANEXOS

ANEXO 1
DATOS PRIMARIOS DEL EQUIPO

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
 - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

Anexo 8. Monitoreo de Material Particulado realizado en el área de molino en el año 2014.

	INFORME DE ANÁLISIS MATERIAL PARTICULADO EN AIRE AMBIENTE Nº 14-059	MC2302-02 Fecha de Envío: 02/07/2014 Pág. 6 de 6
ANEXO 2 FOTOGRAFÍAS		
PICA - PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A. PLANTA DE INYECCIÓN Equipos utilizados: Muestreador de Partículas BG Inc. PG200, Series 1539-880		
P1. Área de Peletizado Fecha: 28-29 de mayo del 2014		
P2. Área de Alto Consumo Fecha: 28-29 de mayo del 2014		
ANEXO 3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN		
- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo. - El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.		

Anexo 9. Fotografías de posturas de los trabajadores del área de molino en el desarrollo de sus actividades.



