



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de un manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo de la Ciudad de Masaya

AUTORES

Br. Percy José Brenes Caldera

Br. Cindy Gabriela Flores Sánchez

Br. Jaime Daniel Salinas Pérez

TUTOR

MSc. Arlen Patricia Reyes Gómez

Managua, 10 de noviembre de 2022

Índice

I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACION	4
IV. OBJETIVOS	6
IV.1. Objetivo General.....	6
IV.2. Objetivos Específicos	6
V. MARCO TEORICO	7
VI. DISEÑO METODOLOGICO	17
6.1 Tipo de investigación.	17
6.2 Población	18
6.3 Muestra	18
6.4 Fuentes de información	18
6.5 Técnicas e instrumentos de recopilación de información.	19
6.6 Metodología para las mediciones de higiene.....	19
6.7 Herramientas de recolección de datos.....	19
6.8 Diagnóstico de las condiciones laborales y procesos de trabajo.....	20
6.8 Análisis de agente físico (Ruido)	21
7. Análisis del Agente Físico (Iluminación).	25
8-Análisis del Ambiente Estrés Térmico.....	27
9. Diseño de mapa de riesgos laborales	30
9.1 Metodología para evaluación de riesgos	31
Mapa de riesgo	75
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	88

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Factor de riesgo físico _____	36
Ilustración 2: Factor de riesgos químicos _____	36
Ilustración 3: Factor de riesgo biológico _____	36
Ilustración 4: Factor de riesgo Ergonómico _____	36
Ilustración 5: Factor de riesgo por Accidente _____	37
Ilustración 6: Factor de riesgo por salud Reproductiva _____	37
Ilustración 7: Ejemplo de factor de riesgo _____	37
Ilustración 8: Cronograma de actividades monografía _____	87

Índice de tablas

Tabla 1: Tiempos de exposición a ruidos _____	9
Tabla 2: Organización del trabajo _____	12
Tabla 3: Valores que determinan la probabilidad de riesgos _____	32
Tabla 4: Niveles de Riesgos _____	33
Tabla 5: Estimación del Riesgo _____	33
Tabla 6: Evaluación de Riesgos _____	34
Tabla 7: Matriz de Riesgos _____	38
Tabla 8: Matriz de Riesgos _____	39

RESUMEN EJECUTIVO

En base a todos los datos recopilados a través del estudio para la propuesta de un plan de Mejora se realizó una evaluación de riesgos que permitió la identificación de los problemas y puntos de riesgos que existen en el Taller de Fundición San Juan Tadeo, el cual a través de esta evaluación se dio como resultado la Propuesta de un manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo de la ciudad de Masaya.

Al realizarse la evaluación de riesgos de todo el entorno laboral se procedió a realizar un mapa de riesgo que permitió identificar los puntos críticos en el proceso para así poder determinar las posibles soluciones de una manera óptima y en el menor tiempo posible en cada uno de los puntos identificados en el mapa.

Para la disminución de los posibles accidentes dentro de la fábrica y una mejor productividad será necesario:

- ✓ Establecer un área o puesto que se encargue de supervisar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad del trabajo.
- ✓ Definir orden y limpieza en todas las áreas con el fin de evitar accidentes entre los trabajadores.
- ✓ Realizar mantenimiento preventivo al equipo de fundición y a la maquinaria utilizada en la empresa.
- ✓ Señalizar adecuadamente el área de producción según lo establecido en la ley 618.
- ✓ Normar el uso de los equipos de protección personal.
- ✓ Concientizar a los colaboradores sobre el uso de los equipos de protección personal.
- ✓ Realizar capacitaciones al personal de la empresa sobre higiene y seguridad laboral.
- ✓ Colocar el mapa de riesgos laborales en un lugar visible de la planta.
- ✓ Proporcionar a los colaboradores los equipos de protección personal.

I. INTRODUCCION

Todas las actividades laborales implican riesgos para el trabajador en el desarrollo de sus tareas, las autoridades superiores y la alta gerencia de toda institución o empresa tienen que comprometerse con sus trabajadores porque están obligadas a tomar las medidas necesarias para garantizar la higiene y seguridad laboral de los mismos, para lo cual se debe proveer condiciones y ambiente de trabajo adecuado.

Desconocer los riesgos laborales y las condiciones del ambiente de trabajo producirán casi con toda seguridad problemas de salud en los trabajadores, sean estos en forma de lesión por un accidente o una enfermedad laboral y estas complicaciones de salud afectarán el rendimiento y la calidad del trabajo.

Por lo tanto, al existir una relación entre trabajo y salud, el bienestar del trabajador debe ser el objetivo fundamental para analizar, identificar y evaluar los riesgos laborales.

En la actualidad, la higiene y seguridad industrial forman una parte integral de los procesos y métodos que garantizan la calidad de cualquier empresa, dado que representa beneficio a corto, mediano y largo plazo para la empresa y para los asociados.

La elaboración de este estudio tiene como propósito fijar a la institución en mención, un plan en pro de la prevención de riesgos laborales para el beneficio del factor humano, con la finalidad de elevar efectividad, eficiencia y eficacia durante el ejercicio práctico de labores desempeñados por trabajadores dentro de la institución.

El taller de fundición “San Juan Tadeo” es un taller privado destinado a la producción de diferentes estilos de piezas de aluminio, las cuales son elaboradas a gusto de sus clientes; actualmente se encuentra ubicado en la ciudad de Masaya, municipio de Masaya, en el barrio Monimbó.

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

El taller de fundición San Juan Tadeo cuenta en la actualidad con 4 principales líneas de producción: 1. molinos de café de tipo artesanal, molinos tradicionales utilizados por pequeños productores; 2. refacción o piezas industriales de molinos de café, confección de poleas; 3. Estribos para monturas de caballos; 4. Confección de piezas de pedidos especiales especificados por cliente como: figuras religiosas, utensilios de cocina, pailas, sartenes, entre otros; todos esta producción utilizando como materia prima el aluminio; considerando su línea de producción de mayor fortaleza la orientada para la industria de café, teniendo como destino empresas cafetaleras de Jinotega, Matagalpa, Boaco y Estelí.

Esta es una empresa familiar en donde su propietario y colaboradores, trabajan día con día, con técnicas y procesos habitualmente tradicionales.

Tomando en cuenta esta visión se pretende desarrollar **“Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya.”** con el fin de recopilar información que permita analizar y evaluar los riesgos laborales. Los cuales pueden ser originados por factores mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales en los puestos de trabajo de las áreas de trabajo de la empresa en mención, a partir de lo que se diseñara la propuesta de un trabajo investigativo para identificar peligros y prevenir los riesgos laborales de estos copartícipes.

El propósito de esta investigación es realizar un manual de higiene y seguridad industrial que contemple acciones y metodologías de trabajo para prevenir y controlar posibles contingencias; brindando un programa de actividades planeadas que sean utilizadas para la creación de un ambiente laboral seguro; fijando con esto una conciencia laboral ante la identificación de riesgos, garantizando a trabajadores permanentes u ocasionales, las condiciones de seguridad, salud y bienestar propicios para el ejercicio de trabajo físico y o mental dentro de la entidad laboral.

II. ANTECEDENTES

Es hasta el siglo XX que el tema de la seguridad en el trabajo alcanza su máxima expresión al crearse la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores. En la actualidad la OIT¹, Organización Internacional del Trabajo, constituye el organismo rector y guardián de los principios e inquietudes referentes a la seguridad del trabajador en todos los aspectos y niveles.

El Programa de la OIT para América Latina, que se inició en 1996, ha contribuido a enfrentar el problema en Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

A nivel nacional, se tiene el preliminar de la ley general No. 618 la cual fue aprobada en julio del año 2007, con el objeto de establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.² , es también remarcable en el ámbito nacional el importante papel del MITRAB³, quien vigila, regula, promueve y gratifica el actuar empresarial en vista del cumplimiento de normativas legales de la ley de Higiene y Seguridad Ocupacional.

En referencia al Taller de fundición San Juan Tadeo, no contempla en ninguna parte de su línea de tiempo de existencia, un estudio previo en materia de HSO, o sea que no existe un antecedente o punto de partida para la realización de este estudio; su forma de trabajo en la realización de procesos no distingue en ningún accionar tecnicismos o manuales para la aplicabilidad de los mismos.

¹ OIT Organización Internacional del Trabajo, una entidad de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), analiza todo lo vinculado al universo laboral, en pro de derechos de los trabajadores.

² Ley general de Higiene y Seguridad, Título 1. Capítulo 1, Artículo 1. Pág. 2.

³ MITRAB Ministerio de Trabajo Nicaragüense.

III. JUSTIFICACION

Partiendo del problema identificado, manifestando la ausencia de pautas ante el proceder laboral en materia de higiene y seguridad industrial de los empleados de taller de fundición, surge la idea de elaborar una **“Propuesta de un manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo de la Ciudad de Masaya”**

Que permita:

- Describir las situaciones que representen riesgo para los trabajadores, y desarrollar a partir de los resultados cambios y propuestas que ayudarán a corregir las dificultades encontradas.
- Fortalecer el desarrollo de la misión en materia de higiene y seguridad laboral, evitando los riesgos ocupacionales que puedan provocar accidentes, enfermedades o cualquier daño a la salud.
- Contar con un plan de acción que permita minimizar y reducir las fuentes de peligros.

Muchas MIPYMES⁴ como Taller de fundición San Juan Tadeo, no toman acciones preventivas, ni correctivas ante la higiene y seguridad industrial de sus trabajadores, razón principal y probatoria de la realización de este estudio.

Es además que esta tesis, puede ser tomada en cuenta como futura directriz para otras instituciones de la misma naturaleza que deseen y necesiten tomar en cuenta la propuesta de este manual.

Cabe señalar también que se percibirá como beneficiarios principales de este estudio a los trabajadores de la empresa; dado que, al utilizar los mecanismos de seguridad necesarios, se detendrá la exposición a riesgos laborales; también es importante destacar que no solo se detallará los componentes de seguridad, sino también la manera adecuada y efectiva para la utilización de los mismos.

⁴Ley 645, Ley MIPYME, Título 1, Capítulo 1, Art.4; MYPYMES Micro Pequeña y Mediana empresa

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Si bien los beneficiarios directos con la ejecución de esta propuesta son los empleados, no se perderá de vista la acción directa que tendrá el empleador, quien invertirá, vigilará, cotejará y accionará, para el adecuado y efectivo uso de los medios de seguridad necesarios para la efectiva ejecución de un manual de higiene y seguridad industrial, para controlar los factores de riesgos presentes, con el fin de fortalecer la higiene y seguridad de los trabajadores, así como los daños a la salud, mejorando sus condiciones de trabajo para que el trabajador pueda desempeñarse con mínimos riesgos laborales.

La aplicabilidad de dicho manual de forma correcta elevará entonces los niveles de productividad, esto como consecuencia elevará la producción, logrando optimizar el uso adecuado de recursos disponibles, de tipo humano o bien de tipo material; mostrando con esto a sus clientes y su entorno comercial, competencias laborales en materia de Higiene y seguridad industrial.

IV. OBJETIVOS

IV.1. Objetivo General

- Proponer un manual en materia de higiene y seguridad para el área de elaboración de piezas de aluminio de taller de fundición San Juan Tadeo.

IV.2. Objetivos Específicos

- Identificar los peligros para empleados ante el ejercicio de sus labores en los servicios prestados por Taller de fundición San Juan Tadeo.
- Estimar los riesgos a los cuales son sometidos los trabajadores, ante el ejercicio de sus labores en los servicios prestados por Taller de fundición San Juan Tadeo.
- Elaborar plan de acción contemplando medidas preventivas para minimización de riesgos en labores prestadas por taller de fundición San Juan Tadeo.
- Proponer técnicas preventivas ante situaciones de riesgos en el taller de fundición San Juan Tadeo.

V. MARCO TEORICO

Equipos de protección personal

La Ley No 618 en el Título VII, Artículo 133 "Equipos de protección personal": cualquier equipo destinado a ser utilizado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos en el desempeño de sus labores, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Por lo antes dicho los EPP deben de estar en buenas condiciones y a disposición para cada uno de los trabajadores.

Art.134 - En donde deberán utilizarse en forma obligatoria y permanente cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse, por lo cual deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Proporcionar protección personal adecuada y eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.
- En caso de riesgos múltiples, que requieran la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles, manteniendo su eficacia frente a los riesgos correspondientes.

Art.135 - La utilización y mantenimiento de estos equipos deberán efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante o suministrador.

- Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección personal sólo podrán utilizarse para los usos previstos.
- Las condiciones de utilización de un equipo de protección personal y en particular, su tiempo de uso, deberán determinarse teniendo en cuenta:

- ✓ La gravedad del riesgo
 - ✓ El tiempo o frecuencia de la exposición al riesgo
 - ✓ Las condiciones del puesto de trabajo
 - ✓ Las bondades del propio equipo, tomando en cuenta su vida útil y su fecha de vencimiento.
-
- Los equipos de protección personal serán de uso exclusivo de los trabajadores asignados. Si las circunstancias exigen que un equipo sea de uso compartido, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que ello suponga un problema higiénico o sanitario para los diferentes usuarios (Ley No 618, Título VII, Artículo 135)

Todo equipo de protección personal debe contener su ficha de instructivo la que deberá ser expuesta (explicada) durante las capacitaciones y antes de su uso por el encargado del área para su correcta manipulación.

El Artículo 138 de la Ley No 618 decreta que los Equipos de Protección Personal serán suministrados por el Empleador de manera gratuita a todos los trabajadores, este debe ser adecuado y brindar una protección eficiente de conformidad a lo dispuesto en la presente Ley.

Señalización

Señalización de Higiene y Seguridad del trabajo es una medida que proporciona una indicación o una obligación relativa a la higiene o seguridad del trabajo, mediante una señal en forma de papel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o gestual, referida a un objeto, actividad o situación determinada.

Accidente de trabajo

Es el suceso eventual o acción que involuntariamente, con ocasión o a consecuencia del trabajo, resulte la muerte del trabajador o le produce una lesión orgánica o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio. También se tiene como accidente de trabajo:⁵

Ambiente acústico (ruido)

Se entiende por sonido la vibración mecánica de las moléculas de un gas, de un líquido, o de un sólido como el aire, el agua, las paredes, etcétera-, que se propaga en forma de ondas, y que es percibido por el oído humano; mientras que el ruido es todo sonido no deseado, o que produce daños fisiológicos y/o psicológicos o interferencias en la comunicación.⁶

Tabla 1: Tiempos de exposición a ruidos

Tiempo de exposición para ruidos continuos o intermitentes	
Duración por día	Nivel Sonoro en Decibelios dB (A)
8horas	85
4 horas	88
2 horas	91
1 hora	94
½ hora	97
¼ hora	100
1/8 hora	103
1/16 hora	106
1/32 hora	109
1/64 hora	112
1/128 hora	115

⁵ Art. no. 10 código del trabajo

⁶ Ergonomía 1, Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Editorial Mutua Universal.

Fuente: Elaboración propia, considerando normativa del MITRAB

Ambiente térmico: Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de Incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.⁷ El ser humano controla su balance térmico a través del hipotálamo, que actúa como un termostato y que recibe la información acerca de las condiciones de temperatura externas e internas mediante los termo receptores que se hallan distribuidos por la piel y, probablemente, en los músculos, pulmones y médula espinal.⁸

Aluminio: elemento químico, de símbolo Al y numero atómico 13. El aluminio es un metal no ferroso. Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre.

Características físicas del aluminio:

- Punto de fusión del aluminio: 660°C (933°K).
- Metal ligero.
- Es de color Blanco brillante.
- Buen conductor del calor y la electricidad.
- Resistente a la corrosión.
- Material fácil y barato de reciclar.
- Muy maleable, permite la producción de láminas muy delgadas.
- Permite la fabricación de piezas por fundición y extrusión.
- Material soldable.

Enfermedad profesional: “Es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador presta sus servicios y que provoque una incapacidad o

⁷ Capítulo IV, ART.118, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

⁸ Ergonomía 1, Pedro R. Móndeolo, Enrique Gregori Editorial Mutua Universal.

perturbación física, psíquica o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectare cuando ya hubiere terminado la relación laboral”⁹

Ergonomía: Es el conjunto de técnicas que tratan de prevenir la actuación de los factores de riesgos asociados a la propia tarea del trabajador.

Estribo: Pieza de metal, madera o cuero que pende de la acción en la que un jinete apoya el pie.

Evaluación de riesgos: La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, en tal caso sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.¹⁰

Fundición: acción de derretir y/o licuar metales.

Higiene industrial: Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.¹¹

Iluminación

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son importantes, ya que muchos accidentes se deben a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador que le resulta identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria y el entorno de trabajo.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y

⁹ Código del trabajo Ley 185.

¹⁰ Monografía diseño de plan de intervención en materia de higiene y seguridad, Pineda Yanina; Guardado Oscar.

¹¹ Capítulo II, artículo 3, ley general de higiene y seguridad del trabajo (ley 618).

desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.¹²

Mapa de riesgos: Es la caracterización de los riesgos a través de una matriz y un mapa, estos se determinarán del resultado de la estimación de riesgo por áreas y puestos de trabajo de las empresas, donde se encuentra directamente e indirectamente el trabajador en razón de su trabajo.

Molino: Artefacto con que, por un procedimiento determinado, se quebranta, machaca, lamina o estruja algo.

Organización del trabajo

Tabla 2: Organización del trabajo

Carga Física	Humedad (%)	Continuo °C	75%Trab.	50%Trab.	25%Trab.
25% Descanso.		50% Descanso.		75% Descanso.	
Ligera	40 – 70	30.0°C	30.6°C	31.4°C	32.2°C
Moderado	40 – 70	26.7°C	28.0°C	29.4°C	31.1°C
Pesado	30 – 65	25.0°C	25.9°C	27.9°C	30.0°C

Fuente: Elaboración propia, considerando normativa del MITRAB

Los trabajadores que realizan sus operaciones en lugares abiertos expuestos directamente a las radiaciones solares se le suministrarán equipos de protección adecuados, podrán realizar trabajos continuos mientras la temperatura ambiente no supere los 35⁰ C, con régimen de 75% de trabajo y 25% de descanso, si la temperatura ambiente está entre 35.1⁰C hasta 39⁰ C. Si la temperatura es superior al 39,1⁰ C el régimen de trabajo será de 50% de trabajo y 50% de descanso.

¹² Capítulo I, ART 76, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

Plan de acción: Una vez estimado el riesgo, el plan nos permite definir acciones requeridas, para prevenir un determinado daño a la salud de las personas trabajadoras.

Polea: Mecanismo que consiste en una rueda giratoria de borde acanalado, por el que se desliza una cuerda o cadena, y que sirve para mover o levantar cosas pesadas.

Riesgo: Es la probabilidad o posibilidad de que un trabajador (a) sufra un determinado daño a la salud, instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente.

Salud ocupacional: Tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Valoración de riesgos: Una vez calificado el grado del Riesgo, la valoración nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para sustituirlo, evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implementarse tales medidas. Es un juicio sobre la aceptabilidad de los riesgos.

Diagrama de Flujo

Es una representación gráfica de un proceso. Este ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás. De igual forma ayuda a establecer el valor agregado de cada actividad que componen el proceso.

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
 San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Para construir el diagrama es necesario el uso de las siguientes simbologías








Símbolo	Representa
	Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.
	Indica un punto en el flujo en que se produce una decisión del tipo "SI" o "NO".
	Representan las actividades llevada a cabo.
	Empleado para aquellas acciones que requiere una supervisión.
	Proporciona indicación sobre el sentido del flujo del proceso.
	Demora o proceso donde se detiene el flujo del proceso.
	Almacenamiento.

Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta útil que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Considera que es factible dividir la realidad en partes encontrar la pieza defectuosa y repararla. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efecto) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.

A través del diagrama de Ishikawa se logrará conocer más del proceso o situación que existe en el área de estudio.

El método 6M se basa en los siguientes parámetros:

Mano de obra: Se refiere a la mano de obra operativa y funcional de las personas que participan en los procesos de la industria. Este parámetro comprueba si las capacidades técnicas y la experiencia del personal son adecuadas. Este aspecto del método 6M responde a si el personal tiene conciencia de calidad, sentido de responsabilidad y pertenencia.

Maquinaria: Se refiere a las máquinas, herramientas y otras instalaciones junto a los sistemas de apoyo subyacentes. ¿La maquinaria empleada para la producción es capaz de ofrecer el rendimiento óptimo? ¿Las máquinas y herramientas se están usando de la mejor forma para lograr un desempeño impecable?

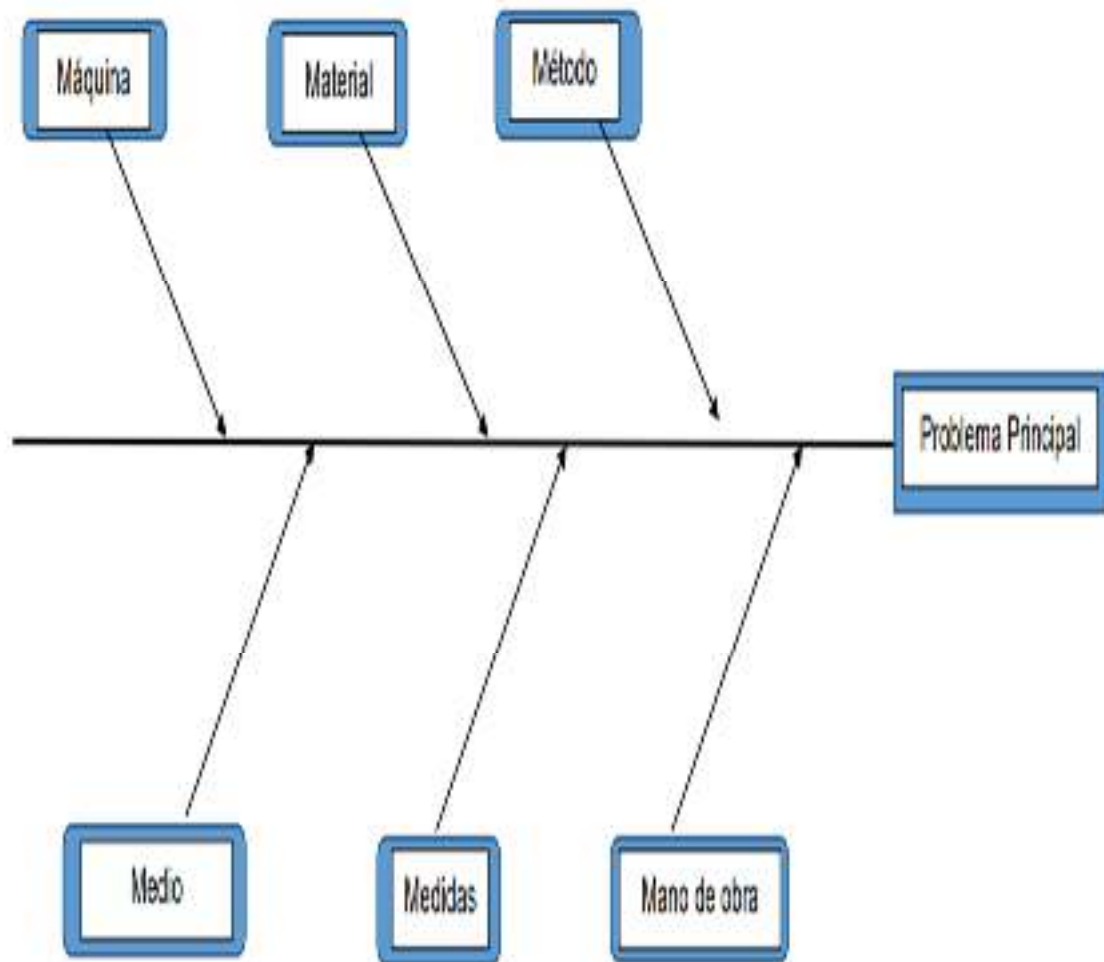
Material: Es la gestión de materia prima, componentes y recursos para satisfacer la producción y la prestación de servicios. Este parámetro comprueba la especificación correcta de los materiales, su adecuado almacenamiento, etiquetado y posterior utilización.

Método: Procedimientos de producción y apoyo, así como su aplicación o contribución a la prestación de servicios. ¿Algunos de los procesos tiene demasiados pasos y actividades que no aportan valor al conjunto del sistema?

Medio Ambiente: En los procesos de operación, se consideran tanto las influencias ambientales controlables como las imprevisibles. El clima y otros fenómenos naturales entran en esta categoría. Facilita la toma de decisiones para

afrontar los factores medioambientales que son manejables y cómo manejar aquellos que no lo son.

Medición: Comprobación, evaluación y otras medidas físicas, ya sean manuales o automáticas. Estar atento a los errores de calibración y a otros problemas de medición. Este parámetro es muy importante para evitar incoherencias.



VI. DISEÑO METODOLOGICO

Es importante presentar las etapas de cómo se realizar este trabajo de investigación, el cual será mediante la herramienta de diseño metodológico. Este diseño proporciona un plan a seguir para obtener la información que se desea al final.

Con lo que se quiere obtener un trabajo estructurado, predeterminado es decir que precede una recolección de datos y que conlleva a un estudio cuantitativo, aun así, se identificarán también datos cualitativos relacionados directamente con trabajadores (aspectos psicológicos, sociales). El objetivo es generalizar los datos de una población a una muestra, analizarla detenidamente, e interpretarla para así poder aplicar las acciones requeridas para solucionar los peligros presentes. La naturaleza de los datos es cualitativo y cuantitativos ya que se obtienen datos directos de los puestos de trabajo que no pueden ser asignados numéricamente, como los artículos de la ley 618.

En lo que refiere a la amplitud es de tipo transversal debido a que se estudia el fenómeno en determinado periodo de tiempo; Según la estrategia de investigación es de campo ya que se recopila información de manera directa de los hechos utilizando listas de verificación, entrevistas, observación, entre otros.

6.1 Tipo de investigación.

Esta investigación es considerada descriptiva – explicativa. Descriptiva dado que se detallan: el área de estudio, los puestos de trabajo, procesos y actividades realizadas por los trabajadores. Explicativa porque se identifican y clasifican los riesgos ocupacionales, causas y consecuencias asociados a los puestos de trabajo del Taller de fundición San Juan Tadeo.

Se estableció entonces, la siguiente secuencia con el fin de elaborar el Manual de Seguridad e Higiene Industrial para la empresa:

1. Identificación de los factores de peligros

2. Recopilación y evaluación de la información
3. Elaboración de evaluación de riesgos.
4. Elaboración del plan de acción en materia de Higiene y Seguridad para taller de fundición San Juan Tadeo.
5. Creación de políticas en materia de Higiene y Seguridad laboral.
6. Elaboración de procedimientos de trabajo seguro.
7. Elaboración de Plan de Emergencia
8. Diseño de mapa de Riesgos Laboral.
9. Diseño del mapa de evaluación.

6.2 Población

Dentro del ramo de talleres de fundición para elaboración de piezas, Se ha elegido como población la empresa Taller de fundición San Juan Tadeo ubicada en la ciudad de Masaya en el Barrio Monimbó.

6.3 Muestra

Como muestra se establece a los trabajadores del proceso de elaboración de: molinos de café de tipo artesanal, y refacciones o piezas industriales de molinos de café (producción de poleas) haciendo uso del aluminio como materia prima.

6.4 Fuentes de información

6.4.1 Primarias: Son todas aquellas que no han sido analizadas ni procesadas, para este trabajo las fuentes primarias serán: los trabajadores del proceso de elaboración de molinos de café de tipo artesanal y el propietario del local.

6.4.2 Secundarias: Son todas aquellas fuentes que han sido procesadas, analizadas y que sirven como consulta tales como: Trabajos monográficos, reglamento de ley 618, Libros sobre higiene y seguridad, revistas especializadas y documentos institucionales.

6.5 Técnicas e instrumentos de recopilación de información.

6.5.1 Encuesta: Para la recopilación de información de carácter cuantitativo se aplicará la técnica de encuestas y se utilizará como instrumento un cuestionario de preguntas.

6.5.2 Entrevista: Para la recopilación de información de carácter cualitativo se aplicará la técnica de entrevistas y se utilizará como instrumento una guía de preguntas.

6.5.3 Observación: Esta técnica se aplica como verificación y el instrumento a utilizar es un Check List.

6.5.4 Investigación documental: Es una técnica aplicada para recopilar información de fuentes secundarias y se utilizará como instrumento una lista de cotejo.

6.6 Metodología para las mediciones de higiene

Existen datos cuantitativos, los cuales se originan directamente de mediciones en los lugares de la muestra. Estos pueden ser manipulados y representados estadísticamente. Su recolección se basará en instrumentos estandarizados y especializados en la evaluación de riesgo, son confiables y validos en estudios previos. Los datos cuantitativos en el trabajo de investigación son los datos de iluminación, voltaje/amperaje, y además los de temperatura. Existen datos cualitativos, referentes a informaciones clasificados en categorías no numéricas, estos datos cualitativos son toda la información proporcionada por los trabajadores que ocupan los puestos de trabajo que serán analizados y evaluados.

6.7 Herramientas de recolección de datos.

6.7.1 Instrumentos de medición:

Luxómetro UVA – UVB: es utilizado para la medición de la radiación ultravioleta. Con el luxómetro puede medir por ejemplo las radiaciones UVA

del sol. En la industria nos encontramos con frecuencia con radiaciones UVA demasiado elevadas (Por ejemplo: el arco de luz para soldaduras).

Sonómetro: Instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad).

El pirómetro: Es un instrumento de medición cuya magnitud a medir es la temperatura de una diversidad de sustancias muchas veces impensables, lo mejor de este dispositivo es que lo hace sin estar en contacto con la misma.

El rango de medición de la temperatura que mide el pirómetro se encuentra entre -50 grados Celsius hasta más de 4000 °C.

El hecho de poder medir temperaturas tan extremas, radica en que no usa el mercurio como los termómetros convencionales, sino que lo hace usando la electricidad ya que ésta es capaz de resistir tales temperaturas.

6.7.2 Instrumentos Humanos:

Los actuales realizadores de la monografía, además, del tutor asignado, son los recursos humanos que estarán involucrados en el trabajo de investigación. Utilizando técnicas para generar ideas y con trabajo cooperativo, se podrá presentar y cumplir con los objetivos planteados. El tutor dará total asesoría en el transcurso del trabajo de investigación además de dar el visto bueno de cada parte del mismo.

6.8 Diagnóstico de las condiciones laborales y procesos de trabajo.

Para plantear dicho diagnóstico se evaluaron distintos puestos de trabajo existentes en la empresa, con el cual se constituyó un flujograma; se elaboró además entrevistas, obteniendo así: detalles, organizaciones para la construcción de un organigrama, además de la definición clara de los roles y puestos de trabajo

dentro de la institución; Cabe mencionar que con ayuda del proceso de observación se pudo obtener fracciones claras que ayudan a la constitución de los elementos de riesgos en los puestos de trabajo y en todos los procesos realizados dentro de la institución.

6.8 Análisis de agente físico (Ruido)

Para realizar el análisis de un ruido debemos reconocer principalmente el nivel total de ruido. Para medir el nivel total de ruido se utilizan el sonómetro y el dosímetro y para conocer el espectro de frecuencias, aunque algunos sonómetros permiten realizar el análisis en bandas de octava y tercios de octava.

Determinar los tipos de ruidos existentes:

Si es continuo se utilizará la escala A del sonómetro y la repuesta en SLOW.

Si es de impacto se utilizará un medidor de impacto y si no es posible, se utilizará el sonómetro en la escala C y repuesta en FAST anotando el valor de la lectura.

Observar las siguientes precauciones:

- Tomar la mayor de las lecturas cuando el valor esté entre dos valores de la escala.
- No realizar medidas en las proximidades de campos eléctricos y/o magnéticos fuertes ya que desvirtuarían los resultados.
- Realizar un breve esquema de planta indicando las posiciones de las máquinas o procesos ruidosos y operarios expuestos al ruido.
- Conocer el número de trabajadores expuestos, el tiempo de exposición y las características del ruido.

6.9.1 Criterios para Evaluación.

Para realizar una correcta evaluación del ruido es preciso conocer en primer lugar ciertos componentes o variables que permitan facilitar el análisis:

6.9.1.1.-Ruido Continúo:

- Nivel/es de presión acústica/s.
- Tiempo de exposición.

6.9.1.2.-Ruido de Impacto:

- Nivel máximo de presión acústica.
- Impactos por minuto.
- Tiempo de exposición
- Posición del foco productor del ruido dentro del local de trabajo.
- Personal afectado por este ruido.
- Medios de protección utilizados.

6.9.1.3.-Ruido estable:

La iluminación correcta del ambiente industrial permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado.

Para poder evaluar la existencia del riesgo higiénico de ruido estable se precisa conocer los valores de las concentraciones ponderadas de los niveles de presión acústica, correspondiente a un período de 8 h/día. Luego de efectuar las mediciones correspondientes a cada una, se calcula el tiempo máximo de exposición (TMax) a partir del Nivel equivalente diario (LAeqd) calculado si existe exposición a riesgo acústico, a su vez a partir de este dato se calcula el porcentaje de dosis máxima permitida (%DMP). Haciendo uso de las siguientes expresiones donde T son los tiempos de duración de las distintas tareas, y (LAeq T) los valores del nivel sonoro equivalente ponderado en A de las diferentes tareas con las siguientes ecuaciones:

- a) Nivel de exposición diario equivalente en dB(A), dado por la ecuación:

$$LAeqd = LAeqT + 10 \log T 8$$

Donde T es el tiempo de exposición al ruido en horas/día.

Nivel de exposición diario equivalente en dB(A) si el trabajador está expuesto a "m"

tipos de ruidos distintos el valor de LAeqd se calcula por la expresión:

$$LAeqd = 10 \log T 8 \sum_{i=1}^m Ti * 100.1 * LAeqTi$$

- b) Niveles de ruido el tiempo máximo de exposición se calcula mediante la siguiente expresión dependiendo del criterio adoptado (ACIGH), siendo L_{Aeqd2} el nivel de ruido en dB (A):

$$T_{Max} = 8 (94 - L_{Aeqd} / 9)$$

- c) El resultado de la valoración se expresa en función del %OMP, calculado mediante la expresión:

Valores superiores de %DMP a 100 representan probabilidades de aparición de sordera profesional superiores a un 20% (riesgo máximo admisible) si la exposición se prolonga durante 40 años. Para valores inferiores a 25 de %DMP, las probabilidades prácticamente nulas.

6.9.1.4.-Ruido de impacto

Cuando la exposición es a un ruido de impacto se establece como criterio higiénico que el valor máximo absoluto (pico) de la presión acústica no debe exceder de 140 dB(C), siendo este valor techo.

El número máximo de impactos permitidos, por día y a cada nivel sonoro, según la ACGIH, se indica en el siguiente cuadro:

Nivel Sonoro Pico dB (C)	Numero de Impactos/día Permitidos (TLVs)
140	100
130	1000
120	10000

Tabla Valores de Ruidos de Impacto

Para niveles poco distintos a los indicados en la tabla el número de impactos/día, permitidos se calculará según la expresión:

a) Numero de impactos/días permitidos:

$$N = 10 \left(\frac{160 - L_{pico}}{10} \right)$$

Siendo:

N = Número máximo de impactos/día

Lpico = Nivel de pico de presión sonora en dB(C)

El resultado de la valoración se expresa en %DMP

b) Porcentaje de Dosis Máxima Permitida mediante la expresión:

$$\% DMP = \frac{\text{Impactos/día}}{TLV \left(\frac{\text{Imp}}{\text{día}} \right)} * 100$$

En aquellos casos en que exista ruido continuo y de impacto la valoración se realiza calculando el %DMP a partir de los valores obtenidos para cada tipo de ruido.

6.9.1.5 Ruido y edad

El envejecimiento hace referencia al conjunto de procesos desfavorables, con causas biológicas que se van originando en el devenir del tiempo y que suelen dar como resultado una disminución de las capacidades psicosomáticas que, en los últimos años, limita la adaptación del organismo al medio y su capacidad de respuesta a las distintas exigencias de éste.

El nivel de intensidad del sonido lo establece el receptor a partir de sus preferencias y a este nivel se denomina Nivel de Escucha de Máximo Confort o Nivel de Audición Confortable (Hearing Comfort Level).

DECIBELES	Tiempo máximo de exposición (sumados los tiempos totales en una jornada)
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
110	0,20 horas
115	1,25 minutos

7. Análisis del Agente Físico (Iluminación).

La iluminación correcta del ambiente industrial permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado.

El método más utilizado para medir los niveles de iluminación se basa en la utilización de aparatos sensibles a las longitudes de onda del espectro visible, que dan una respuesta dependiendo de la iluminación recibida.

El instrumento más utilizado es el luxómetro, que consiste en una célula foto-eléctrica de capa barrera, generalmente de selenio por tener este material una sensibilidad espectral semejante a la del ojo humano.

7.1 Cálculo de Diferencia de Iluminación.

Se evaluará las localizaciones donde mayormente permanece el trabajador en su puesto de trabajo, debido a que el nivel de iluminación depende de la posición de cada puesto de trabajo respecto a las luminarias tanto naturales como artificiales, así como de los posibles obstáculos que pueden generar sombras sobre ellos.

Se efectuarán n mediciones en cada punto (Mañana y Tarde); el tiempo mínimo de evaluación por medición puede ser de 3 minutos.

a) Diferencia de Iluminación se calcula de la siguiente manera:

Diferencia de Iluminación = Lux Muestreado – Lux Recomendado

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Dónde:

Lux Muestreado (el nivel que presenta el luxómetro en el sitio de trabajo).

Lux Recomendado (El Nivel exigido de Lux en sitio de trabajo).

Categoría	Definición	Ejemplos	Iluminación recomendada
I. Tareas “Muy Finas”	Observación Constante y por mucho tiempo de detalles al límite del poder visual	Trazado fino, fabricación de moldes.	1000 lux
II. Tareas “Finas”	Recintos y trabajos no incluidos en las categorías I, III o IV	Trabajos administrativos normales, salas de reuniones, oficinas, talleres, etc.	500 – 1000 lux
III. Tareas “Normales”	Normalmente se excluye el la percepción de detalles pequeños	Almacenes, talleres, etc.	250 - 500 lux
IV. Tareas “Bastas”	No se trabaja continuamente	Bodega.	125 – 250 lux

Tabla Niveles de Iluminación recomendados para áreas de Trabajo

7.2 Cálculo de Relación de Uniformidad.

En cada localización de puestos de trabajo se medirán “n” puntos para analizar si cumple con el nivel de iluminación y con la uniformidad, al vincular el valor mínimo y el máximo medido, el cual debe ser mayor o igual a 0.8.

a) La relación de uniformidad está dada con la siguiente formula:

$$\text{Relación de Uniformidad} = \frac{\text{Valor promedio menor}}{\text{Valor promedio mayor}} \geq 0.8$$

8-Análisis del Ambiente Estrés Térmico.

El índice WBGT (“Wet bulb globe Temperature”/ “Índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo”)se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales:

La temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, TA.

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice WBGT:

a) $WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$

(En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar).

b) $WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$

(En exteriores con radiación solar).

Las mediciones de las variables que intervienen en este método de valoración deben realizarse preferentemente, durante los meses de verano y en las horas más cálidas de la jornada. Los instrumentos de medida deben cumplir los siguientes requisitos:

-Temperatura de globo (TG)

Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera.

Temperatura húmeda natural (THN)

Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada.

Temperatura seca del aire (TA)

Es la temperatura del aire medida, por ejemplo, con un termómetro convencional de mercurio u otro método adecuado y fiable.

Consumo metabólico (M).

La cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo es una variable que es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. Para estimarla se puede utilizar el dato del consumo metabólico, que es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo, despreciando en este caso la potencia útil y considerando que toda la energía consumida se transforma en calorífica.

El término M puede medirse a través del consumo de oxígeno del individuo, o estimarlo mediante tablas.

A. Posición y movimiento del cuerpo		Kcal / min	
Sentado		0.3	
De pie		0.6	
Andando		2.0 – 3.0	
Subida de una pendiente andando		Añadir 0.8 por metro de subida	
B. Tipo de trabajo		Kcal / min	Kcal / min
Trabajo manual	Ligero	0.4	0.2 – 1.2
	Pesado	0.9	
Trabajo con un brazo	Ligero	1.0	0.7 – 2.5
	Pesado	1.7	
Trabajo con dos brazos	Ligero	1.5	1.0 – 2.5
	Pesado	2.5	
Trabajo con el cuerpo	Ligero	3.5	2.5 – 15.0
	Moderado	5.0	
	Pesado	7.0	
	Muy pesado	9.0	

Tabla Consumo Metabólico según actividades a realizar

Se utiliza la tabla que ofrece información sobre el consumo de energía durante el trabajo. Esta relaciona de forma sencilla y directa, determina un valor de M según la posición y movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el metabolismo basal. Este último se considera de 1 Kcal / min como media para la población laboral, y debe añadirse siempre.

9. Diseño de mapa de riesgos laborales

Con dicho mapa de riesgos se enunciarán los tipos además de su tipología y las áreas involucradas en cada uno.

En el presente acápite se realizará el mapa de riesgos utilizando las siguientes fases:

Fase 1: Identificación del lugar, con esto se definirá el lugar a estudiar, puestos de trabajo, unidades, departamento; definiendo con esto el todo de la empresa; además que dará la precisión de la cantidad de personas que trabajan en dicho espacio de trabajo del menester para este estudio.

Fase 2: dibujo/mapa de planta y de procesos; con esto se definirá el área de trabajo a abarcar para esta tesis, obteniendo con ello la especificación de distribución de espacio, etapas, procesos y maquinaria involucrada en las tareas realizadas en la empresa; quedando claro la constitución de áreas, puestos de trabajo y definición de procesos.

Fase 3: a través de un mapa se señalará la ubicación precisa para los riesgos presentes, con el fin de identificar separadamente los riesgos y las personas expuestas a los mismos.

Valoración de riesgos: apoyando de un mapa de riesgos se presentará el dibujo de la planta en conjunto de la ubicación y estimación de riesgos, además de la cantidad de trabajadores expuestos; Se podrá definir a manera de escala la gravedad de los riesgos, así como el resultado de la valoración de los mismos; cada riesgo se identificará con una de las siguientes categorías:

1. Trivial (T)
2. Tolerable (TL)
3. Moderado (M)
4. Importante (IM)

5. Intolerable (IN)

Se considerará además en este mapa, la asignación de colores según los factores de riesgos, indicando con leyendas en el mapa en la parte inferior del mismo.

9.1 Metodología para evaluación de riesgos

Con la dicha metodología se obtendrá una evaluación inicial de riesgos a manera general para la identificación de los mismos, teniendo en cuenta la naturaleza de las actividades, la cual se deberá realizar considerando periodo de tiempo mínimo de una vez por año.

Evaluación de Riesgo

Etapas que se deben considerar en la Evaluación de Riesgo.

- a. Identificación del peligro.
- b. Estimación del riesgo o Evaluación de la exposición.
- c. Valoración del riesgo o relación dosis respuesta.
- d. Caracterización del riesgo o control del riesgo.

Para la evaluación de los puestos de trabajo con exposición a riesgos laborales, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Descripción de puesto de trabajo.
- Tipo de trabajo (leve, moderado y pesado).
- Probabilidad de presencia de los agentes presente en el proceso habitual de trabajo.
- Frecuencia de la exposición.
- Factores relativos a la organización y procedimientos de trabajo.
- Conocimientos de los posibles riesgos por parte de los trabajadores.
- Identificar actitudes y prácticas laborales riesgosas.

Para estimar la probabilidad de los factores de riesgo a que estén expuestas las personas trabajadoras en el puesto de trabajo, se tomarán en cuenta las condiciones mostradas en la siguiente tabla:

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Tabla 3: Valores que determinan la probabilidad de riesgos

CONDICIONES	INDICADOR	VALOR	INDICADOR	VALOR
La frecuencia de exposición de riesgos es mayor que media jornada	Si	10	No	0
Medidas de control ya implantadas con adecuadas	No	10	Si	0
Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas	No	10	Si	0
Protección suministrada por los EPP	No	10	Si	0
Tiempo de mantenimientos de los EPP adecuada	No	10	Si	0
Condiciones inseguras de trabajo	No	10	Si	0
Trabajadores sensibles a determinados Riesgos	Si	10	No	0
Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección	Si	10	No	0
Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales de los procedimientos establecidos)	Si	10	No	0
Se lleva estadísticas de accidentes de trabajo	No	10	Si	0
Total		100		

Fuente: Compilación de Leyes y Normativas de HYST, MITRAB

La aplicación de la anterior tabla será de acuerdo a los resultados obtenidos por el equipo de exploración a través de la toma de muestras y observaciones

realizadas en campo de la siguiente manera.

Tabla 4: Niveles de Riesgos

PROBABILIDAD	SIGNIFICADO	
	CUALITATIVO	CUANTITATIVO
ALTA	Ocurrirá siempre o casi siempre el daño	70 – 100
MEDIA	Ocurrirá en algunas ocasiones	30 – 69
BAJA	Ocurrirá raras veces	0 – 29

Fuente: Compilación de Leyes y Normativas de HYST, MITRAB

Severidad del riesgo

Para cada uno de los Peligros identificados se deberá estimar el Riesgo, determinando la Severidad del daño (Consecuencias) y la Probabilidad de que ocurra el daño. Para determinarla se ocupará la siguiente tabla:

Tabla 5: Estimación del Riesgo

		SEVERIDAD DEL DAÑO		
		BAJA (LIGERAMENTE DAÑINO)	MEDIA (DAÑINA)	ALTA (EXTREMADAMENTE DAÑINA)
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	MEDIA	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	ALTA	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

Fuente: Compilación de Leyes y Normativas de HYST,

Finalizando todo se deberá resumir en la siguiente tabla:

Tabla 6: Evaluación de Riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Localización:				Evaluación				M e d i d a s p r e v e n t i v a s /	Pr o c e d i m i e n t o d e t r a b a	Inf o r m a c i ó n / F o r m a c i ó n	Riesgo controlado			
Actividad / Puesto de trabajo				Inicial			Seguimiento						Sí	No
Trabajadores expuestos:				Fecha de la evaluación:										
Hombres			Mujeres			Fecha de la última evaluación:								
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Severidad del daño			Estimación de Riesgo			Sí	No		
		B	M	A	LD	D	E D	T	TL	M				

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

											p e l i g r o i d e n t i f i c a d o	j o , p a r a e s t e p e l i g r o	s o b r e e s t e p e l i g r o		
1															
2															
3															

Fuente: Elaboración propia, considerando normativa del MITRAB

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Los datos obtenidos serán respuesta a lo que se debe evaluar de este trabajo de investigación, es decir los riesgos en materia de higiene y seguridad ocupacional.

Se clasificarán los peligros existentes en la actualidad en el taller de fundición San Juan Tadeo, para posteriormente proponer un plan de acción que elimine o prevenga los peligros anteriormente mencionados.

Los colores siguientes son normalizados y utilizados en cualquier mapa de riesgo aprobado por el MITRAB:

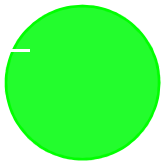


Ilustración 1: Factor de riesgo físico

El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.



Ilustración 2: Factor de riesgos químicos

El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacionales a los trabajadores.



Ilustración 3: Factor de riesgo biológico

El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.



Ilustración 4: Factor de riesgo Ergonómico

El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños físicos y psicológicos.

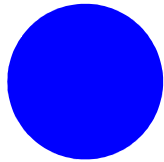


Ilustración 5: Factor de riesgo por Accidente

El grupo de factores de riesgo para la seguridad: que conllevan el riesgo de accidente. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.

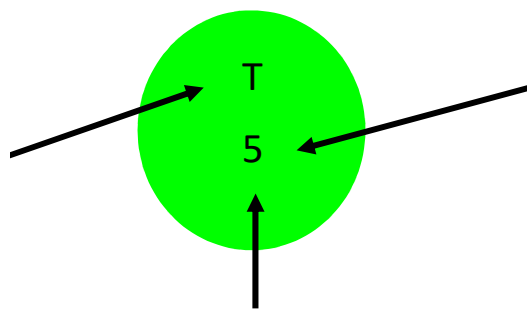


Ilustración 6: Factor de riesgo por salud Reproductiva

El daño a la salud reproductiva no solo es de prerrogativa de la mujer que trabaja y por lo tanto deben valorarse los riesgos de esterilidad incluso para los hombres. Pero considerando las posibles consecuencias sobre el embarazo y la lactancia materna es necesario abordar su situación con especial atención. Es necesario considerar los riesgos que conllevan probabilidades de aborto espontáneo, de parto prematuro, de menor peso al nacer, de cambios genéticos en el feto o de deformaciones congénitas.

El color según el grupo de factor de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas, se introduce en el círculo, de tal manera que queda representado en una sola figura. El cual se ejemplifica así¹³:

La letra "T" indica la estimación del riesgo, que es Trivial.



El número "5" indica el número de personas trabajadoras expuestas a dicho factor de riesgo.

El color verde indica el factor de riesgo (ruido) que las personas trabajadoras están expuestas a este agente físico.

¹³ Procedimiento técnico

Ilustración 7: Ejemplo de factor de riesgo

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Finalizando el mapa de riesgos se realizará la siguiente tabla mostrando las áreas, peligros identificados, estimación de riesgos, número de trabajadores expuestos y medidas preventivas a aplicar; este mapa será considerado como matriz de riesgos:

Tabla 7: Matriz de Riesgos

		Trivial	Tolerable	Moderado	Trabajadores expuestos	Medidas Preventivas
Pu est o/ áre a:	P e l i g r o s I d e n t i f i c a d o s					

Fuente: Elaboración propia, considerando normativa del MITRAB

Una vez dibujado el mapa, e incorporado el color de los factores de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas. Se deberá ubicar en la parte inferior y/o al lado del mapa, un cajetín que aclare y/o indique el riesgo estimado y las estadísticas de los riesgos.

Considerando los resultados obtenidos en los estudios anteriores se procederá a realizar una propuesta de plan de acción conforme a un modelo de tabla siguiente:

Tabla 8: Matriz de Riesgos

PELIGROS IDENTIFICADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O ACCIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	FECHA DE INICIO Y FECHA DE FINALIZACIÓN	COMPROBACIÓN DE LA EFICACIA DE LA ACCIÓN	FIRMA Y FECHA

Fuente: Elaboración propia, considerando normativa del MITRAB

Se considerará este trabajo de investigación como trabajo académico, respetando un conjunto de leyes, procesos, y políticas siguientes: la Ley 618 e implementación de RTO¹⁴, normativa nacional en contexto del tema en cuestión con entidad nacional en dicho menester MITRAB; redacción completamente regida por las normas APA¹⁵, aprobación del tutor cotejando que el trabajo presenta un contenido completo

¹⁴ RTO: Reglamento Técnico organizativo

¹⁵ APA: estándar elaborado por la Asociación Estadounidense de Psicología (American Psychological Association)

Capítulo I

Diagnóstico de Higiene y seguridad

Generalidades de la Empresa

“TALLER SAN JUAN TADEO”, localizada al ----- Masaya, en el barrio Monimbó, es un pequeño taller productivo y comercializador de piezas fundidas en Aluminio, con diseño adecuados a petición del cliente, precios justos, teniendo siempre presente la satisfacción de sus clientes y del mercado en general, valorando el taller a través del desarrollo integral de sus trabajadores, para garantizar un crecimiento continuo y rentable.

Su visión es como taller cubrir la mayor demanda nacional de piezas fundidas en Aluminio y estar posicionados en la mente de sus clientes con la mejor opción en calidad y diseños, abrir nuevos mercados y obtener cada vez una mayor participación en estos.

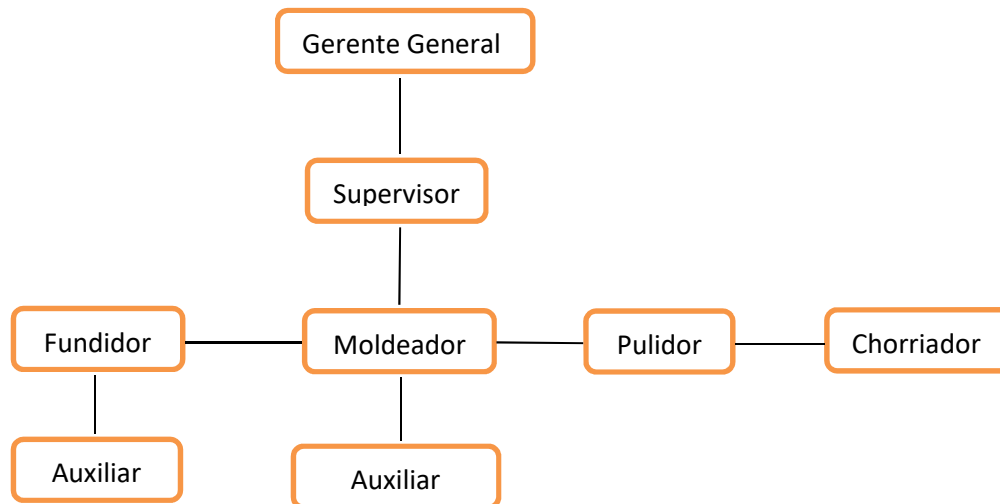
El taller de Fundición san Juan Tadeo es una PYME que alrededor de los años con respecto a su fundación ha venido creando ofertas laborales alrededor de su localidad, la cual se ha venido desarrollando y plasmando como una pequeña empresa en desarrollo, con una alta demanda de sus productos finalizados.

El sistema operativo del taller está constituido por tres elementos fundamentales que son:

- Área de administración
- Área de producción
- Área de mercadeo.

El sistema de control se encuentra centralizado y dependiente de las decisiones que sean tomadas por la Gerencia(propietario). Es válido señalar que el taller actualmente se encuentra débil en aspectos de higiene y seguridad puesto que no ha adoptado aspectos técnicos organizativos ni llevan enfoque en las condiciones de seguridad.

Organigrama ocupacional del taller de Fundición



Descripción por puesto de trabajo

Puesto de Trabajo
Gerente General
Descripción del Puesto
Es el ejecutivo encargado de velar por la planificación, organización y producción del taller u Empresa
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Manejar la empresa, ejercer la tomar decisiones supervisar el funcionamiento de la organización. • Analizar y buscar una solución a los problemas en los aspectos financiero, administrativo, de recursos humanos, contable y otros. • Cerrar negociaciones con otras empresas u organizaciones • Planificación de los objetivos generales y específicos de la empresa tanto a corto como a largo plazo.
Requisito del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia demostrable como gerente general o en un puesto similar • Experiencia en materia de planificación y presupuestos. • Conocimientos sobre las funciones y procesos empresariales (finanzas, RR. HH., compras, operaciones, etc.) • Gran habilidad analítica. • Excelentes capacidades comunicativas. • Excepcionales capacidades de organización y de liderazgo.

Puesto de trabajo
Supervisor general
Descripción del puesto
Es el que garantiza que la fabricación siga siendo un proceso fluido y eficiente al monitorear a los empleados y organizar los flujos de trabajo
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y verificar la información derivada de las tareas asignadas proponiendo acciones de mejora al jefe inmediato, cuando sea pertinente.
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer objetivos diarios/semanales/mensuales y comunicarlos a los empleados
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el uso seguro de los equipos y programar tareas de mantenimiento periódicas
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar problemas en la eficiencia y sugerir mejoras
Requisitos del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia demostrable como supervisor o en un puesto relacionado.
<ul style="list-style-type: none"> • Familiaridad con las políticas de la empresa y las directrices legales del ámbito
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender varias descripciones de puestos
<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes habilidades comunicativas e interpersonales
<ul style="list-style-type: none"> • Excepcionales dotes de liderazgo y organizativas
<ul style="list-style-type: none"> • Buen conocimiento de MS Office
<ul style="list-style-type: none"> • Diploma/certificado en gestión de mandos intermedios o ámbito relacionado
<ul style="list-style-type: none"> • Título de secundaria; se considerará una ventaja la posesión de grado en Gestión o disciplina relacionada

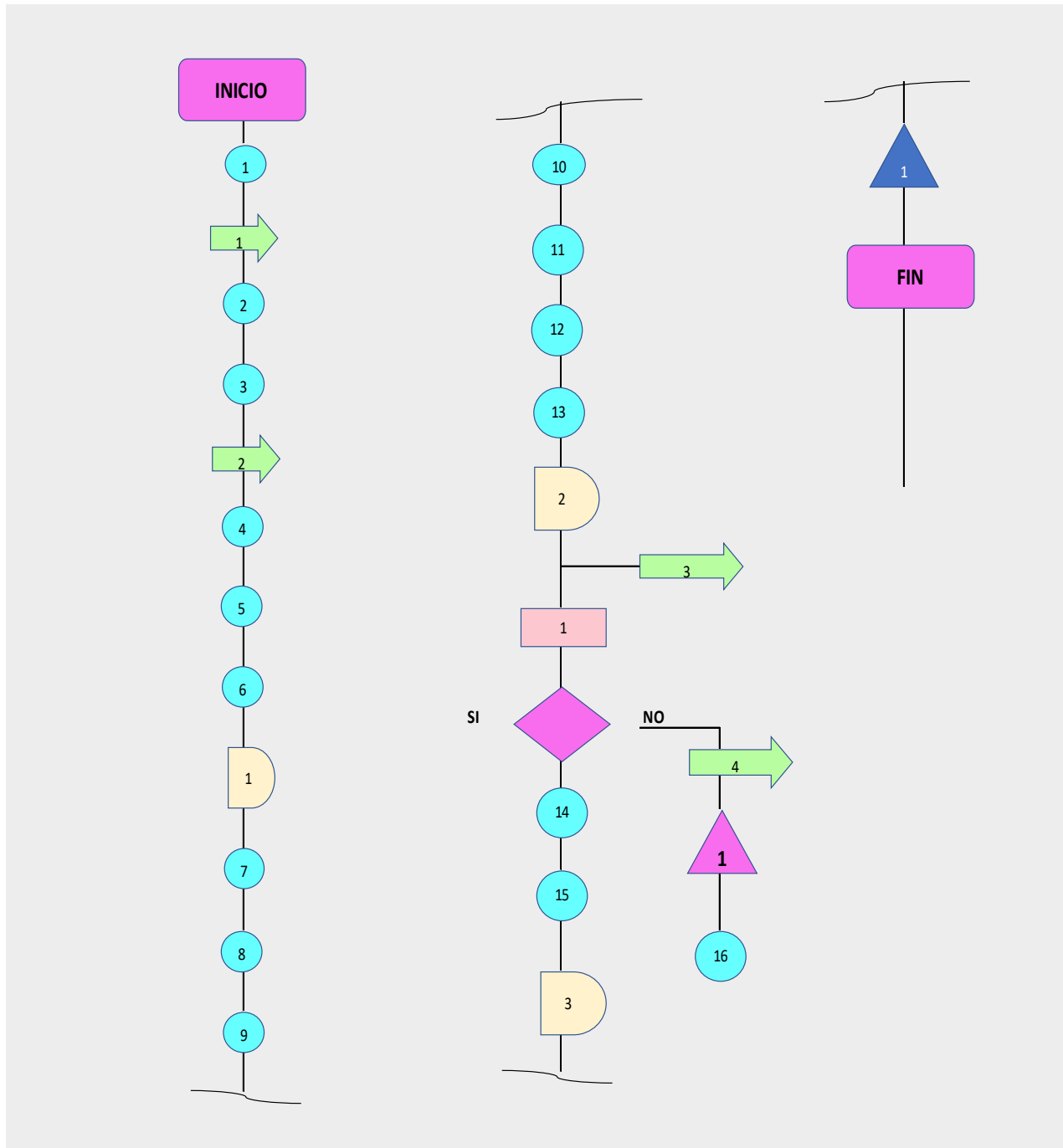
Puesto de Trabajo
Pulidor
Descripción del Puesto
Es el encargado de la función de eliminar las marcas e imperfecciones de pieza al retirarlas de las cajas de moldeo y de las marcas que las bandas de lija han dejado en las piezas.
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Detectar imperfecciones en piezas de metal
<ul style="list-style-type: none"> • Retirar piezas defectuosas
<ul style="list-style-type: none"> • Retirar piezas defectuosas
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el movimiento de piezas en máquinas
Requisitos del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Buena habilidad manual.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre metales
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Buena condición física

Puesto de Trabajo
Moldeador
Descripción del Puesto
Es el encargado de preparar y elaborar los moldes y machos de forma manual y automática,
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Prepara, verifica y selecciona la arena más acta para el proceso de moldeo, la cual no deje imperfecciones en la pieza.
<ul style="list-style-type: none"> • Diseña y fabrica el molde la pieza a trabajar


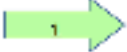


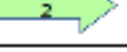












<ul style="list-style-type: none"> • Vierte la arena seleccionada en el molde fabricado para duplicar la pieza
Requisitos del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Buena habilidad manual.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre metales
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Buena condición física
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los métodos de moldeo

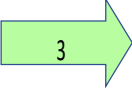





Puesto de Trabajo
Fundidor
Descripción del Puesto
Realiza las operaciones de fusión y colada para fundición de aleaciones metálicas
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar las materias primas según las especificaciones técnicas de los procesos para la obtención de productos metálicos de fundición
<ul style="list-style-type: none"> • Operador de hornos de fusión
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad
Requisitos del puesto
<ul style="list-style-type: none"> • Buena habilidad manual.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre metales
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Buena condición física
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar temperaturas y supervisar el proceso de fundición

Diagrama de Flujo de Procesos



Descripción del Diagrama de Flujo

SIMBOLO	DESCRIPCION DEL DIAGRAMA
	Recepcion de aluminio (AL) chatarra
	Transportar el AL al horno
	Proceso de fundicion
	Acomo de caja de moldeo
	Transportar la arena a la caja de moldeo
	Puesta la primera caja de arena
	Puesta de la pieza
	Puesta de la segunda caja de area
	Demora
	Se quita capa de la caja
	Quita la pieza
	Aplicación de talco o gratito para las dos capas
	Se unen de nuevo las dos capas
	Se quitan los moldes de la caja
	Vaciado de molde al fundido
	Sacudir la pieza
	Proceso de enfriamiento

	Transporta las piezas
	Inspeccion de las piezas
	Corte de pieza
	Esmerilado de pieza
	Espera y ubicación por producto
	Almacenar las piezas

Aspecto Técnicos Organizativo

Desde el punto vista Organizativo con respecto a los aspectos documentales el taller presenta ciertas deficiencias, empezando con que no cuenta con una persona responsable en atender la higiene y seguridad de los trabajadores, no ha realizado una evaluación inicial de riesgos laborales, plan de acción y mapa de riesgos, tampoco se cuenta con: plan de emergencias, normas de seguridad por puestos de trabajo, no han procedido a realizar los exámenes médicos en salud ocupacional, no cuentan con un historial estadísticos o formatos de investigación de accidentes laborales, no procede a reportar los accidentes laborales o la no accidentabilidad al Ministerio del Trabajo. No se ha constituido la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, por ende, no se ha realizado el plan anual de la CMHST, tampoco el Reglamento Interno de Funcionamiento de la CMHST ni el Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad.

Techo: El techo del taller es de lámina zinc sostenida con sistema 9 cuartones cuadrado de 2x4 y columnas son poste de árboles. Estas características se encuentran en toda la edificación y en parte está expuesto a la interperie.

Paredes: El taller está conformado por cuatro paredes de las cuales están compuesta por 3 láminas de zinc y 1 de concreto que conforman las divisiones perimetrales de la propiedad y no contiene ni una división interna que divide el área.

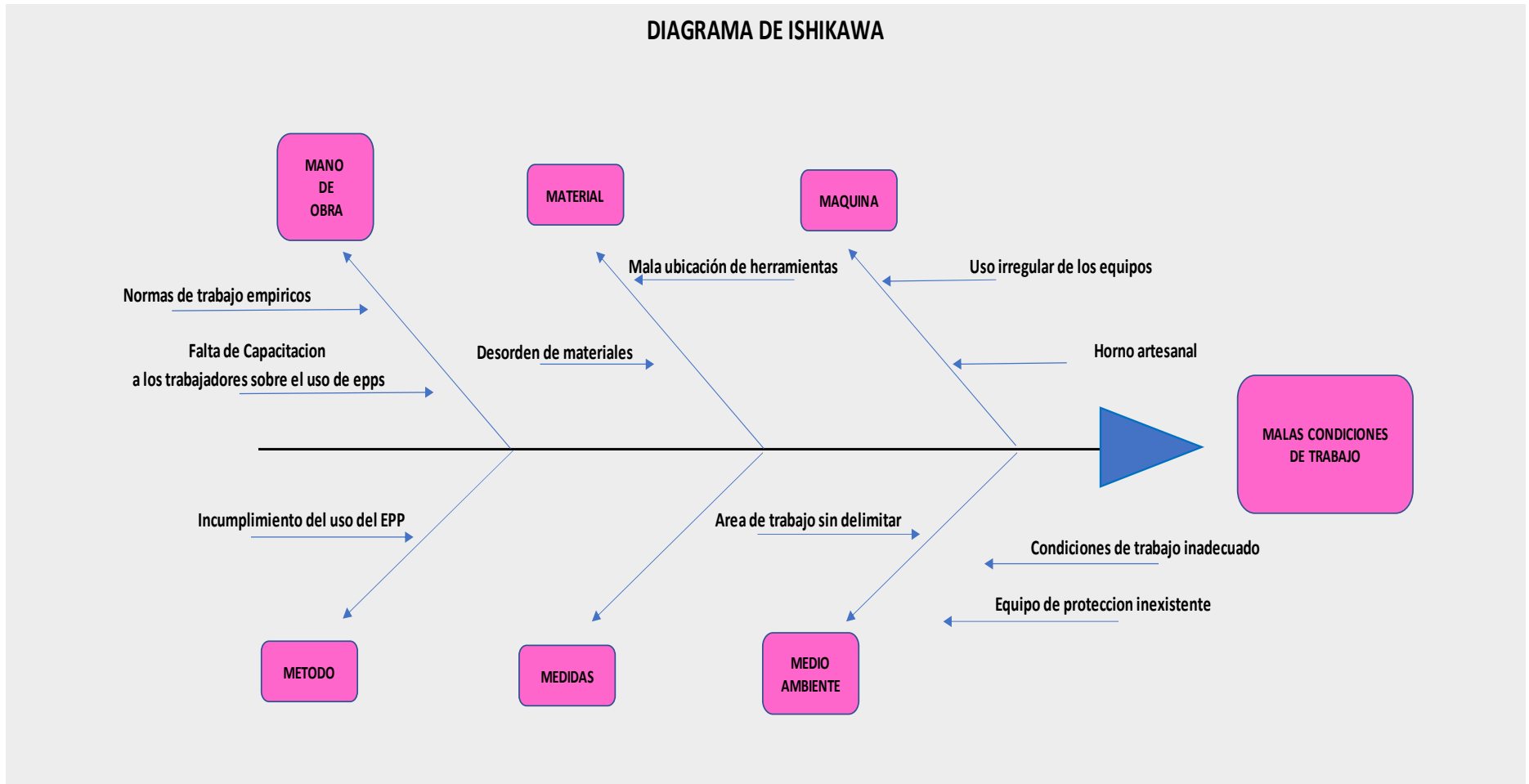
Piso: totalmente de tierra no posee ningún tipo de recubrimiento.

Orden y limpieza: cumplen con el orden y limpieza requerido, ya que esto obstaculizaría el paso y provocaría incidentes si no se hiciera.

Señalización: el taller actualmente no cuenta con algunas señalizaciones como:

- ✓ Salida de emergencia.
- ✓ Ruta de evacuación.
- ✓ Extintores.
- ✓ Área de altos riesgos.

Diagrama de Ishikawa



- 1) Mano de obra:
 - 1.1) **Normas de trabajo empírico:** Los trabajadores llevan a cabo sus labores de una manera empírica, es decir que ninguno de ellos tuvo una formación académica o técnica previa en el área de fundición de metales, más que la repetitiva practica del trabajo.
 - 1.2) **Falta de capacitación a los trabajadores sobre el uso de equipo de protección personal:** Los trabajadores no poseen con el conocimiento adecuado para utilizar de manera correcta sus EPP al momento de realizar sus debidas tareas. Por tanto, al brindar estas capacitaciones a los trabajadores estaríamos reduciendo el impacto que esto pudiera ocasionar en los trabajadores. Por ejemplo, las orejeras reducen la exposición prolongada a ruidos fuertes. Y brindándoles el conocimiento adecuado acerca de ello.
- 2) Material:
 - 2.1) **Mala ubicación de herramientas:** muchas de las herramientas que son requerida en cada uno de las distintas áreas mediante el proceso de fundición quedan fuera de su lugar, es decir que muchas veces luego de utilizar las cajas de moldeos estas quedan esparcidas tanto en el pasillo como en el entorno de su respectiva área.
 - 2.2) **Desorden de materiales:** esto es debido a la mala ubicación de las herramientas ya que no poseen un orden determinado los trabajadores destinan o depositan los materiales según su conveniencia para su próximo uso.
- 3) **Maquina:**
 - 3.1) **Uso irregular de equipo:** equipos utilizados fuera de sus funciones determinadas
 - 3.2) **Horno artesanal:** el horno con el cual se lleva a cabo el proceso de fundición del aluminio no cuenta con las condiciones necesaria para desarrollar dicho proceso, ya que fue elaborado de manera artesanal, en un orificio por debajo de la superficie del suelo y el crisol es un cilindro de acero soldado.

4) **Método:**

4.1) Incumplimiento del uso equipo de protección personal: El personal no realiza el respectivo uso de las EPP por inexistencia del mismo.

5) **Medio Ambiente:**

6.1) Área de trabajo sin delimitar: El área de trabajo no esta delimitada ya que no cuenta con paredes que dividan cada una de las áreas del taller.

6.2) Condiciones de trabajo inadecuado: la mayoría de los puestos de trabajo están sujeto a condiciones inapropiadas, en donde tienen que pasar la mayoría del tiempo hincados o encorvados al momento de armar las cajas de moldeo, tanto como al momento de sacar la colada del crisol, totalmente no ergonómicas.

6.3) Equipo de protección inexistente.

Capitulo II

Evaluación de los Riesgos Higiénico Industriales (Iluminación, Ruido y Temperatura)

Operación de Variables Independientes

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS Básicos	Técnicas e Instrumentos
El estudio de ruido, iluminación y temperatura son fenómenos que indiquen en el puesto de trabajo alterando y desordenando los parámetros de confort y originando estrés térmico, la medición de estas variables permitirá conocer el rango tolerable y suficiente para un desempeño laboral y saber los grados de temperaturas de estos.	Medición	- Indicador de rango de ruido. - Indicador de rango de iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alto ✓ Medio ✓ Bajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Observaciones directas. - Fichas de observación. - Medición con Sonómetro.
	Grado de temperatura	- Indicador de estrés térmico. - Indicador de Tolerancia de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alto ✓ Medio ✓ Bajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Medición con Luxómetro. - Medición con estrés térmico.

Instrumentos Utilizados para las mediciones:

- 1- Sonómetro, Marca Tenmars Modelo TM-102, Serie 170600151
- 2- Luxómetro, Marca Tenmars, Modelo TM-205, Serie 170301983
- 3- Medidor de stress térmico, Marca Tenmars, Modelo TM-188D, Serie 180700520

Características Técnicas de los Equipos.

1- Luxómetro, medidor de luz LED blanca modelo LT40

- Indicación de sobrecarga. La LCD indica "OL".
- Indicación de batería débil.
- Frecuencia de actualizaciones de pantalla: 2.5 veces por segundo.
- Angulo coseno corregido.
- Mide LED de luz blanca.
- Mide la intensidad de iluminación en lux o bujías-pies.
- Retención de datos inmoviliza la lectura presentada.
- Retención de lectura máxima/ promedio/ mínima.
- Ajuste de calibración a cero.
- Apagado automático desactivable.
- Escala automática.

2- Sonómetro, Marca Tenmars Modelo TM-102, Tipo 2, Serie 170600151.

El sonómetro TENMARS TM-102 medidor de nivel de sonido, el instrumento está destinado a mediciones acústicas generales, ruido ambiental. Monitoreo, monitoreo de salud y seguridad ocupacional. Tiempo de ponderación: FAST, SLOW; Ajuste automático, Apagado automático, Retención de datos, Máx / Min interfaz.

Característica del Sonómetro

- Rango de prueba: bajo 30-80db, de medio 50-100db, alto 8-100db.
- Precisión: +/- 1.5 dB, (ref 94db @ kHz).
- Resolución 0.1 dB.
- Micrófono: condensador Electret ½ pulgada.
- De ponderación en frecuencia: A,C.

- Tiempo de ponderación: rápido/lento.
- Rango dinámico: 50 dB,
- Rango de frecuencia: 31.5Hz – 8 Hz.
- Tamaño: 200x56x32mm.
- Peso neto: 0.29 kg con batería.

3- Medidor de Estrés Térmico, Marca Tenmars, Modelo TM-188D, Serie 180700520

El medidor de estrés térmico WBGT permite medir de forma precisa los efectos de la temperatura, la humedad y la luz solar directa o radiante.

Este instrumento es ideal para los higienistas ocupacionales (Industrial), entrenadores de atletismo, militares, trabajadores al aire libre y especialistas en medicina deportiva, y está diseñado de acuerdo a los reglamentos mencionados a continuación.

Sensor de capacitancia de respuesta rápida, para la medición precisa de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT), temperatura de globo negro (TG), humedad relativa (% HR), temperatura del aire (TA), bulbo húmedo (WET) y punto de rocío (dew).

- Max / Min y de retención de datos.
- Indicador de batería baja.
- Pantalla LCD con retroiluminación LED.
- Visualización de los registros de datos.
- Unidades de temperatura seleccionable en °C o °F.
- Esfera negra en 50 mm de diámetro.
- WBGT con ajuste de alarma.
- Apagado automático con función de bloqueo.
- Capacidad de registro de datos: 12.000 registros, interfaz serial PC USB

(TM-188 D).

Procedimiento para realizar Mediciones:

- 1- Iluminación:** Cabe destacar que en el taller de fundición las distintas funciones y tareas se realizan a la luz del día, ya que su estructura es abierta.

El propósito, es determinar el área y puestos de trabajo que cuentan con una deficiente iluminación o que presenten deslumbramiento, para lo cual se efectuó una valoración en el sitio al realizar un recorrido por todas las áreas de la planta.

Identifica los puntos en las áreas de trabajo para la obtención de datos con el equipo de medición.

- Enciendo el luxómetro Marca, Modelo LT40
- Determinará el tipo de iluminación y observará el brillo, contraste, luminancia y estado general de la fuente.
- Toma la intensidad de luz que emite la fuente, como mínimo de tres mediciones en distintos puntos del área de trabajo (unidad de medida lux) estas mediciones se realizan en tres puntos específicos del lugar de trabajo. (Mañana y por la tarde)
- Anota los resultados en el registro de evaluación de iluminación.
- Determina dos aspectos.

1. Diferencia de iluminación (Al valor medido le resto el valor permitido establecido en nuestra normativa para determinar la correcta intensidad)

2. Determino la relación de uniformidad (De los valores medidos el menor lo divido entre el mayor y si la relación de uniformidad es menor de 0.8 quiere decir que hay problemas de uniformidad.)

2- Ruido

- Se localiza el puesto de trabajo donde se sospecha afectación causada por ruido.
- Se enciende el equipo sonómetro marca Tenmars, Modelo TM 102 y se verifica el estado de la batería.
- Se ubica el sonómetro a la altura del órgano auditivo (oído de la persona) para determinar el nivel de exposición.
- Se tomaron 3 mediciones por la mañana y otras 3 por la tarde.
- Se toma el valor al que la persona se está exponiendo.
- Se determinará el Nivel equivalente diario (LAeqd), por medio de las formulas:

$$L_{Aeq.d} = 10 \lg_8^1 \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{(L_{Aeq.d})/10}$$

$$(L_{Aeq.Ti}) = L_{Aeq.Ti} + 10 \lg \frac{T_i}{8}$$

$$T = 8 * 2^{\frac{85NPS_{EQd}}{3}}$$

El resultado del nivel equivalente diario se compara con lo normado en la resolución Ministerial de la Higiene Industrial de Nicaragua y en dependencia de los resultados de la comparación se determinan acciones que permitan la no ocurrencia de daños en la salud de la persona.

3- Temperatura

- Encender el equipo Medidor de Estrés Térmico, Marca Tenmars, Modelo TM-188D
- Verificar el estado óptimo de energía de las baterías, a través del display / pantalla por indicación de alarma de bajo voltaje, de ser afirmativo realizar el reemplazo a lo inmediato, lo cual garantizará medición real y confiable.
- Dejar cinco minutos para lograr se estabilice el sensor y captura de datos de ambiente térmico del entorno.

Primero por medio del medidor de estrés térmico Marca Tenmars, Modelo TM-188D, se determina el TGBH medido, el cual nos lo indica de manera directa o se puede calcular obteniendo los valores de Th, Tg, Ts y aplicando la fórmula:
TGBH

a) Para exteriores con carga solar

$$TGBH=0.7 Th + 0.2 Tg + 0.1 Ts$$

b) Para interiores sin carga solar

$$TGBH=0.7 Th + 0.3 Tg$$

Donde:

TGBH : Índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo

Tbs : Temperatura Seca

Tbh : Temperatura húmeda natural

Tg : Temperatura de globo

HR : Humedad Relativa

Luego se procede a calcular el TGBH permitido, para esto se determina la carga metabólica según la tabla que aparece en el artículo 41 de la Resolución Ministerial de la Higiene Industrial en los lugares de Trabajo de la compilación de Leyes y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo.

Posteriormente se determina si el trabajo es leve, moderado o pesado comparando el valor obtenido anteriormente con el rango que aparece en el artículo 42 de la Resolución Ministerial de la Higiene Industrial en los lugares de Trabajo de la compilación de Leyes y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo.

Una vez determinada la carga metabólica (Leve, Moderado, Pesado) identifico si el trabajo se realiza de manera continua, (75% Trabajando 25% Descansando), (50% Trabajando 50% Descansando) o (25% Trabajando 75% Descansando) para determinar el TGBH permitido por medio de la tabla que aparece en el Artículo 39 de la Resolución Ministerial de la Higiene Industrial en los lugares de Trabajo de la compilación de Leyes y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo.

Luego cálculo el estrés térmico por medio de la formula:

$$\text{Estrés térmico: } \frac{\text{TGBH (medido)} * 100}{\text{TGBH (permitido)}}$$

Si la relación da mayor a 1 hay estrés térmico, de lo contrario no lo hay.

Mediciones.

Mediciones de Iluminación

El propósito, fue determinar el área y puestos de trabajo que cuentan con una deficiente iluminación o que presenten deslumbramiento, para lo cual se efectuó una valoración en el sitio al realizar un recorrido por toda el área del taller y se realizaron mediciones tanto en la mañana, tarde en diferentes días. Puesto que

en el área se aprovecha la luz solar los resultados obtenidos dependen mucho de la ubicación del sol con el que cuenta el taller.

Iluminacion(Mañana)							
Fecha	puesto/ Área	Localiazcion	Nivel Permitido Lux	Mediciones (Tarde)	Diferente iluminacion	Relacion Uniformidad	Conclusion
19/8/2022	Taller de fundicon San Juan Tadeo	Administrador o Gerente	300	95.4 98.3 150.5	-204.6 -201.7 -149.5	0.63	No Cumple con el nivel de iluminacion y si cumple con la relacion de la uniformidad
		Fundidor	300	72.3	-227.7	0.75	
		Moldeador	300	74.5	-374.5	0.31	
		Pulidor	300	220	-80	0.31	
		Chorriador					

Iluminación(Tarde)							
Fecha	puesto/ area	Localiazcion	Nivel Permitido Lux	Mediciones (Tarde)	Diferente iluminacion	Relacion Uniformidad	Conclusion
19/8/2022	Taller de fundicon San Juan Tadeo	Administrador o Gerente	300	310 350 370	10 50 70	0.83	Cumple con el nivel de iluminacion y si cumple con la relacion de la uniformidad
		Fundidor	300	350	50	0.83	
		Moldeador	300	370	-670	0.83	
		Pulidor	300	310	10	0.83	
		Chorriador					

Medición de Ruido

Se identificaron los puestos de Trabajo a ser evaluados, luego se colocó el micrófono a la altura del oído del trabajador, posteriormente se realizaron varias mediciones y se integran los valores para posteriormente calcular el nivel equivalente diario. Si el nivel equivalente diario es menor a 85 decibeles se considera que no hay problemas de ruido.

Análisis de mediciones de ruido				
Puesto de Trabajo	Medición (dB)	Nivel permido(dB)	(dBA) Laeq,T	(dBA) Laeq,d
Administrador o Gerente	73.5	85	74.8	74.5
	77.2			
	72.3			
Fundidor	71.4	85	73.3	73
	75.3			
	72.2			
Moldeador	70.2	85	71.2	70.9
	72			
	71.2			
Pulidor	71.2	85	72.2	72
	74.3			
	70.3			
Chorriador	70.2	85	72	71.7
	72			
	73.3			

Medición de Temperatura

Se considera que todos los trabajadores que laboran en los puestos de trabajo evaluados están aclimatados al calor, usan ropa de verano, suelta, de tejidos frescos. Menos el fundidor está expuesto al estrés térmico Para la realización de las mediciones se realizaron por el día considerándose las horas en que la temperatura es mayor de 10:00 am a las 11:00 am, por la mañana y de 01:20 pm a 02:20 pm por la tarde.

Si el valor del Índice es menor del 100% se concluye que los trabajadores del puesto evaluado no se encuentran expuestos a Estrés Térmico por calor. En

caso de valores superiores al 100% significa que el índice de TGBH medido es mayor al permitido por lo que habría exposición a estrés térmico.

Resultado de Estrés termico por la mañana						
Punto de medicion	Hora (AM)	Tipo de Trabajo	TGH Medido (°C)	TGBH Permitido (°C)	Estrés Termico %	Significado de la medicion
Administrador o Gr.	10:30	Ligero	26.1	26.7	98%	No hay estrés termico
Fundidor	10:30	moderado	26.6	26.7	99.6%	No hay estrés termico
Moldeador	10:30	moderado	26.4	26.7	98.9%	No hay estrés termico
Pulidor	10:30	moderado	26.3	26.7	98.5%	No hay estrés termico
Chorriador	10:30	moderado	26.6	26.7	99.6%	No hay estrés termico
Resultado de Estrés termico por la tarde						
Punto de medicion	Hora (PM)	Tipo de Trabajo	TGH Medido (°C)	TGBH Permitido (°C)	Estrés Termico %	Significado de la medicion
Administrador o Gr.	2:10	Ligero	26.5	26.7	99%	No hay estrés termico
Fundidor	2:10	moderado	28	26.7	105%	Si hay estrés termico
Moldeador	2:10	moderado	26.7	26.7	100%	Si hay estrés termico
Pulidor	2:10	moderado	26.7	26.7	100%	Si hay estrés termico
Chorriador	2:10	moderado	26.8	26.7	100.4%	Si hay estrés termico

El método utilizado para la estimación de temperatura no se pudo demostrar ya que no poseen indicadores de medición, siendo nuestro punto de fusión 660.3 °C y puede variar o llegar a los 700 °C, el cual no podemos encontrar un resultado preciso para un determinado propósito, ya que la aproximación enfatiza la cercanía al valor exacto y esta no es totalmente controlable.

Capitulo III

Identificación y Evaluación de los Riesgos derivados de las Condiciones de Seguridad

Equipos y Herramientas de Trabajos Utilizados en el taller de Fundición San Juan Tadeo

Puesto de Trabajo	Nombre del Equipo	Herramientas
Gerente General	N/A	Silla, Regla, escuter, lapiz, cuaderno, escritorio
Supervisor General	N/A	Silla, Regla, escuter, lapiz, cuaderno, escritorio
Pulidor	N/A	Tronzadora, Juego de brocas Esmeril, sargentos, juego de alicates, martillo
Moldeador	N/A	Tronzadora, mesa de trabajo, cinta metrica, martillo cajas de moldeo.
Fundidor	Horno de crisol	Gafas de seguridad

Principales riesgos en el taller de fundición San Juan Tadeo derivados de las Condiciones de Seguridad:

- ✓ Caídas de objetos pesados
- ✓ Caídas a diferente nivel desde la plataforma de carga del horno
- ✓ Quemaduras por proyección de material fundido o por contacto con escoria
- ✓ intoxicación por desprendimiento de vapores durante toda la colada
- ✓ Sobreesfuerzos en la manipulación de moldes o cajas de moldeo
- ✓ Incendio durante el proceso de revestimiento del molde
- ✓ Abrasiones en las manos cuando se liman los machos
- ✓ Ruido durante el proceso de extracción de la pieza
- ✓ Inhalación de polvo o sustancias nocivas, de moldes o machos en la fase de vaciado
- ✓ Caída desprendimiento o choques contra objetos
- ✓ Ruido producido, principalmente, por la utilización de herramientas manuales
- ✓ Inhalación de partículas de polvo durante las operaciones de limpieza
- ✓ Inhalación o ingestión de sustancias en los diferentes procesos de trabajo
- ✓ Inhalación de sustancias nocivas durante el proceso de cocción
- ✓ Atrapamientos, quemaduras y caída de objetos producidos por la utilización de herramientas manuales y durante la manipulación de cargas

- ✓ Posturas incómodas y estáticas
- ✓ Levantamiento de carga
- ✓ Fuerza y peso
- ✓ Pisadas sobre objetos
- ✓ Contacto Eléctrico

Tabla de Factores de Riesgo

Puesto de Trabajo: Gerente General		
Factores de riesgo de seguridad	Factores de riesgos Higienicos Industrial	Factores de riesgos Musculos Esqueleticos
Caida desprendimiento o choque contra objetos (Materiales en el piso)	Ruido (Maquinas o equipos)	Movimientos repetitivos(Extremidades superiores)
Incendios (Equipo)		Posturas incómodas y estaticas
Contacto Electrico		
El suelo sobre el cual se recorre entre las diferentes areas de proceso no es completamente uniforme y el cual tambien esta expuesto a los cambios climaticos creando charcos de lodo en caso de lluvia.		
Contaco electrico		

Puesto de Trabajo: Pulidor		
Factores de riesgo de seguridad	Factores de riesgos Higienicos Industrial	Factores de riesgos Musculos Esqueleticos
Contacto electrico	Inhalacion de polvo de moldes	Levantamiento de carga
Caidas de objetos pesados	Ruido	Posturas incomodas o estaticas
Caida desprendimiento o choques contra objetos		

Puesto de Trabajo: Moldeador		
Factores de riesgo de seguridad	Factores de riesgos Higiénicos Industrial	Factores de riesgos Músculos Esqueléticos
Incendio durante el proceso de revestimiento de molde	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas en los diferentes procesos de trabajo	Sobre esfuerzo en la manipulación de moldes o cajas
Caída desprendimiento o choques contra objetos		
El suelo sobre el cual se recorre entre las diferentes áreas de proceso no son completamente uniforme y el cual también está expuesto a los cambios climáticos creando charcos de lodo en caso de lluvia.		

Puesto de Trabajo: Fundidor		
Factores de riesgo de seguridad	Factores de riesgos Higiénicos Industrial	Factores de riesgos Musculos Esqueleticos
Caída sobre objetos pesados	Quemaduras por proyeccion de material fundido o por contacto con escoria.	Fuerza y peso
	Intoxicacion por desprendimiento de vapores	Levantamiento de carga
	Ruido	Posturas incomodas y estaticas
Caida, desprendimiento o choques contra objetos	Abrasionen en las manos	
	Inhalacion de vapores durante el proceso de coccion	
El suelo sobre el cual se recorre entre las diferentes areas de proceso no es completamente uniforme y el cual tambien esta expuesto a los cambios climaticos creando charcos de lodo en caso de lluvia.		

Descripción de los puntos de riesgos en el taller

Un mapa de riesgo es una herramienta basada en los distintos sistemas de información, que pretende identificar las actividades o procesos sujetos a riesgo y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia.

En él se observa como cada factor de riesgo afecta cada área del taller, además se observa que en moldeo y fundido afecta los 7 factores de riesgo que son:

- Agentes físicos.

- Agentes químicos.
- Agentes biológicos.
- Musculo esqueléticos de organización.
- Condición de seguridad.
- Salud reproductiva.
- Enfermedades laborales.
- Accidentes laborales.

Evaluación de los riesgos derivados de las condiciones de Seguridad y Factores Musculo Esqueléticos.

Para la Identificación de los riesgos se utilizó la Observación de riesgos obvios, el cual consiste en la identificación de los riesgos evidentes (De las Condiciones de Seguridad, Higiene Industrial y musculo esqueléticos) que pudieran causar accidentes laborales o enfermedades profesionales a los trabajadores o también daños materiales. Para esto se realizó un recorrido por cada área de las instalaciones de la empresa y se analizaron cada uno de los puestos de trabajo. Luego de la identificación de los riesgos se aplicó el Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, el cual es un procedimiento metodológico para realizar evaluación de riesgos y este nos pide calcular la probabilidad, severidad del daño para posteriormente determinar la estimación de los riesgos.

Es válido señalar que la evaluación de riesgos se realiza por puestos de trabajo y que durante el recorrido se encontraron algunos puestos de trabajo que son homogéneos (Similares en cuanto a características de las instalaciones, actividades a realizar, jornadas laborales, equipos de trabajo, herramientas utilizadas y por ende riesgos y peligros expuestos) y es por esto que algunos puestos se fusionaron para realizar la correspondiente Evaluación.

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

EVALUACIÓN DE RIESGO GERENTE/SUPERVISOR																
Localización:	Producción			Evaluación:			Inicio				X	Medidas Preventivas	Procedimientos de trabajo para este peligro	Información/Formación sobre este peligro	Riesgo Controlado	
Actividad/Puesto de trabajo: Gerente/Supervisor							Seguimiento								SI	NO
Trabajadores expuestos:		1		Fecha Evaluación: 13- octubre 2022												
Hombres:	1		Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo							
N°	Peligro Identificado		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO					
1	Caídas al mismo nivel por materiales en el piso			X		X					X	SI	NO	NO		X
2	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)				X		X		X			SI	NO	NO		X
3	Postura incomoda y estática				X		X		X			SI	NO	NO		X
4	Incendios y explosiones				X			X	X			SI	NO	NO		X
5	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)				X			X	X			SI	NO	NO		X
6	Contacto eléctrico				X			X	X			SI	NO	NO		X

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

EVALUACIÓN DE RIESGO FUNDIDOR														
Localización:	Producción			Evaluación:	Inicio		X	Medidas Preventivas	Procedimientos de trabajo para este Peligro	Información/Formación sobre este peligro	Riesgo Controlado			
Actividad/Puesto de trabajo: Fundidor					Seguimiento		SI				NO			
Trabajadores expuestos:		2	Fecha Evaluación: 13- octubre 2022			Estimación de Riesgo								
Hombres:	2		Probabilidad			Consecuencia								
N°	Peligro Identificado		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	SI	NO	
1	Caídas al mismo nivel por materiales en el piso			X		X				X			X	
2	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)				X		X		X				X	
3	Postura incomoda y estática				X		X		X				X	
4	Incendios				X			X	X				X	
5	Exposición a gases químicos				X			X	X				X	

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

EVALUACIÓN DE RIESGO PULIDOR															
Localización:	Producción			Evaluación:	Inicio				X	Medidas Preventivas	Procedimientos de trabajo para este Peligro	Información/Formación sobre este peligro	Riesgo Controlado		
Actividad/Puesto de trabajo: Pulidor					Seguimiento								SI	NO	
Trabajadores expuestos:		1	Fecha Evaluación: 13- octubre 2022												
Hombres:	1		Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo						
N°	Peligro Identificado		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO				
1	Caídas al mismo nivel por materiales en el piso			X		X				X		SI	NO	NO	X
2	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)				X		X		X			SI	NO	NO	X
3	Postura incomoda y estática				X		X		X			SI	NO	NO	X
4	Incendios				X			X	X			SI	NO	NO	X
5	Contacto eléctrico				X			X	X			SI	NO	NO	X
6	Proyección de partículas				X			X	X			SI	NO	NO	X

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

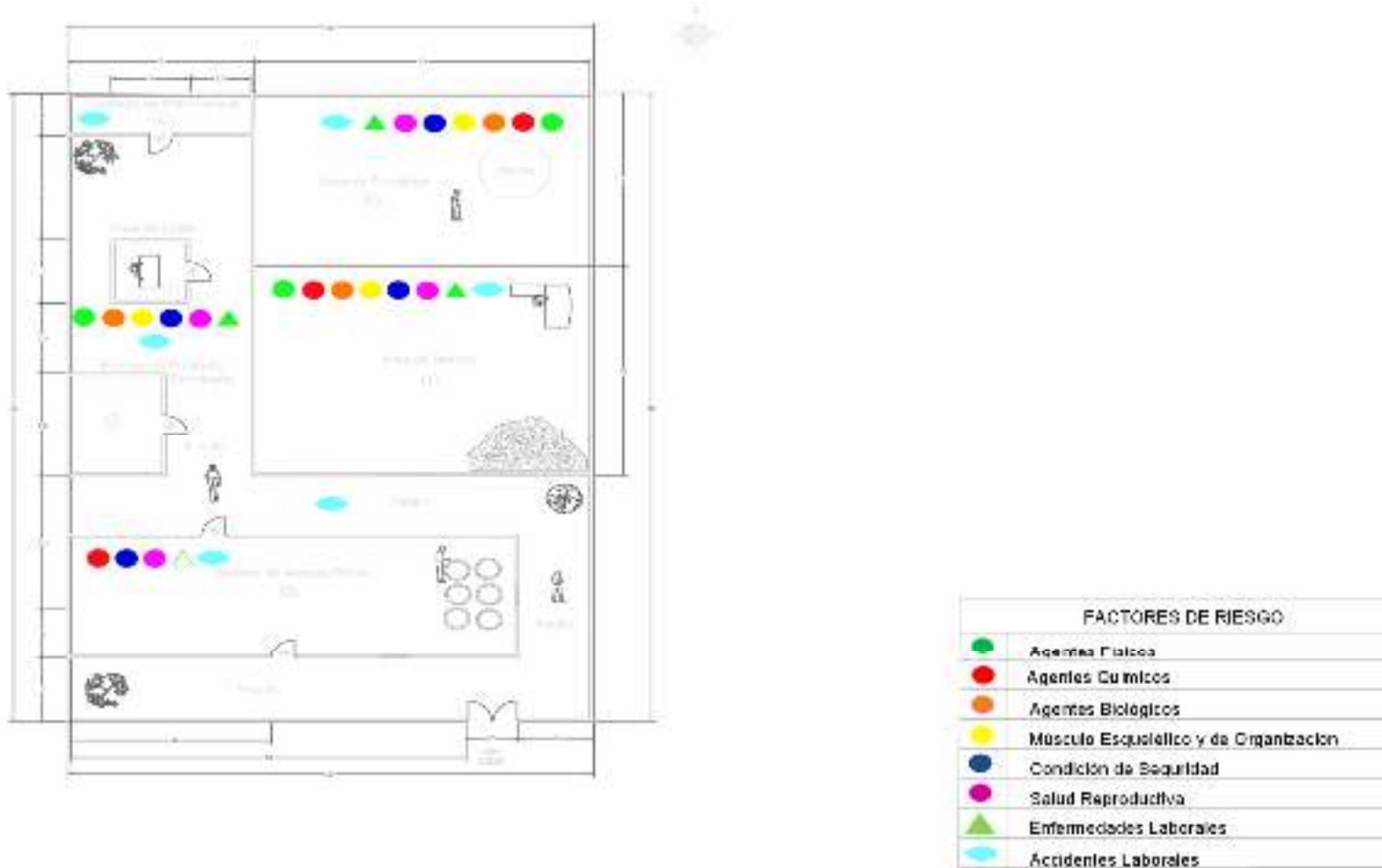
EVALUCION DE RIESGO MOLDEADOR																	
Localización:	Producción			Evaluación:			Inicio		X	Medidas Preventivas	Procedimientos de trabajo para este peligro	Información/Formación sobre este peligro	Riesgo Controlado				
Actividad/Puesto de trabajo: Moldeador							Seguimiento						SI	NO			
Trabajadores expuestos:		3		Fecha Evaluación: 13- octubre 2022			Estimación de Riesgo										
Hombres:	3		Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo								
N°	Peligro Identificado			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO					
1	Caídas al mismo nivel por materiales en el piso				X		X				X		SI	NO	NO		X
2	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)					X		X		X			SI	NO	NO		X
3	Postura incomoda y estática					X		X		X			SI	NO	NO		X
4	Pisadas sobre residuos a alta temperatura					X			X	X			SI	NO	NO		X
5	Manipulación de material fundido					X			X	X			SI	NO	NO		X

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

EVALUACIÓN DE RIESGO CHORREADOR																	
Localización:	Producción			Evaluación:	Inicio				X	Medidas Preventivas	Procedimientos de trabajo para este Peligro	Información/Formación sobre este peligro	Riesgo Controlado				
Actividad/Puesto de trabajo: Chorreador				Seguimiento					SI				NO				
Trabajadores expuestos:		3	Fecha Evaluación: 13-octubre 2022			Estimación de Riesgo											
Hombres:	3			Probabilidad			Consecuencia										
N°	Peligro Identificado			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO					
1	Caídas al mismo nivel por materiales en el piso				X		X				X		SI	NO	NO		X
2	Choques contra objetos inmóviles (cajas de moldeo u herramientas)					X		X		X			SI	NO	NO		X
3	Postura incomoda y estática					X		X		X			SI	NO	NO		X
4	Incendios					X			X	X			SI	NO	NO		X
5	Exposición a gases químicos					X			X	X			SI	NO	NO		X

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Mapa de riesgo



Capitulo IV

Plan de Mejora en Materia de Higiene y Seguridad Ocupacional.

Plan de mejora para la Prevención de los Riesgos Laborales

Una vez realizada la evaluación de los Riesgos derivados de las condiciones de Seguridad y relativa a la Higiene Industrial se procede a realizar la propuesta del plan de acción o prevención de todos los riesgos encontrados.

El plan de Acción o Intervención permite definir acciones para prevenir daños en la salud de los trabajadores o accidentes laborales en los diferentes puestos de trabajo en el taller de Fundición San Juan Tadeo.

Las Medidas Preventivas fueron seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes principios:

- ✓ Evitar los riesgos.
- ✓ Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- ✓ Combatir los riesgos en su origen.
- ✓ Adaptar el trabajo a la persona.
- ✓ Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- ✓ Adoptar medidas que garanticen la protección colectiva e individual.
- ✓ Dar la debida información a los trabajadores.

En el plan de seguridad se incluyen orientaciones sobre la prevención y el control de los riesgos físicos. Los riesgos físicos asociados con las operaciones de las fundiciones pueden deberse a la manipulación de materias primas y productos a altas temperaturas de gran tamaño y peso.

Las áreas a tratar y proponer las acciones de mejora para disminuir los niveles de riesgo son los siguientes: Entrada principal, área de moldeo y área de fundición-horno.

El orden y limpieza en las áreas de trabajo, contribuye a que el puesto de trabajo se encuentre libre de suciedad, sustancias resbaladizas, residuos y utensilios fuera de su lugar.

Ante el peligro de intoxicación debido a la exposición a sustancias utilizadas o gases emitidos por el crisol mediante el proceso de fundición, se dispondrá de un

equipo de respiración y reanimación en donde los trabajadores conocerán las instrucciones para su manejo. Así mismo se limitarán los tiempos de exposición. Los trabajadores deben tomar rigurosamente el uso de sus respectivos equipos de protección personales: uso de guantes, cascos, calzado adecuado y mascararas faciales de acrílico transparentes.

La señalización para que sea efectiva y cumpla su finalidad en la prevención de accidentes, debe atraer la atención de una forma clara y contener un buen mensaje para que pueda ponerse en práctica. La demarcación de las áreas de trabajo, circulación de materiales, conducción de fluidos, almacenamiento y vías de evacuación, se realizarán de acuerdo a las normas contempladas en la legislación vigente.

PLAN DE MEJORA PARA LA PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIAL EN EL AREA DE ADMINISTRACION		
PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE DE EJECUCION
ILUMINACION		Gerente y Supervisor General
RUIDO		Gerente y Supervisor General
TEMPERATURA		Gerente y Supervisor General

PLAN DE MEJORA PARA LA PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIAL EN EL AREA DE PRODUCCION / PULIDO		
PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE DE EJECUCION
ILUMINACION	Instalación de mayor cantidad de luminaria en el área de pulido	Gerente/Supervisor General
	Realizar mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplen con los niveles establecidos por la normativa,	
	Realizara mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplan los niveles establecidos por la normativa.	
RUIDO	Proporcionar al trabajador equipos de protección individuales, orejeras, tapones, etc.	
	Uso obligatorio de los protectores auditivos.	
TEMPERATURA	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas.	

PLAN DE MEJORA PARA LA PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIAL EN EL AREA DE PRODUCCION / CHORRIADOR		
PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE DE EJECUCION
ILUMINACION	Instalación de mayor cantidad de luminaria en el área de pulido	Gerente/Supervisor General
	Realizar mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplen con los niveles establecidos por la normativa,	
	Realizara mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplan los niveles establecidos por la normativa.	
RUIDO	Proporcionar al trabajador equipos de protección individuales, orejeras, tapones, etc.	
	Uso obligatorio de los protectores auditivos.	
TEMPERATURA	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas.	

PLAN DE MEJORA PARA LA PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIAL EN EL AREA DE PRODUCCION / MOLDEADOR		
PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE DE EJECUCION
ILUMINACION	Instalación de mayor cantidad de luminaria en el área de pulido	Gerente/Supervisor General
	Realizar mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplen con los niveles establecidos por la normativa,	
	Realizara mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplan los niveles establecidos por la normativa.	
RUIDO	Proporcionar al trabajador equipos de protección individuales, orejeras, tapones, etc.	
	Uso obligatorio de los protectores auditivos.	
TEMPERATURA	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas.	

PLAN DE MEJORA PARA LA PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICO INDUSTRIAL EN EL AREA DE PRODUCCION /		
PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE DE EJECUCION
ILUMINACION	Instalación de mayor cantidad de luminaria en el área de pulido	Gerente/Supervisor General
	Realizar mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplen con los niveles establecidos por la normativa,	
	Realizara mediciones luego de hacer las mejoras para garantizar que se cumplan los niveles establecidos por la normativa.	
RUIDO	Proporcionar al trabajador equipos de protección individuales, orejeras, tapones, etc.	
	Uso obligatorio de los protectores auditivos.	
TEMPERATURA	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas.	

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Plan de Mejora

AREA	OBJETIVOS	ACTUACIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CALENDARIO	INDICADORES
ADMINISTRACION	1- Proponer existencia de indicadores de medición	Regula nivel de temperatura Demuestra el momento del punto de fundición.	Gerente General/	Recursos del propio taller	Aplicar la propuesta del plan de mejora de métodos de trabajo	1/1/2023 Al 4/1/2023	Pertinencia y eficiencia al trabajo organizacional
	2- Proponer Evaluación de Riesgo derivado de las condiciones de seguridad.	Verificación en el área de trabajo	Supervisor General	Check list	Aplicar la propuesta del plan de mejora de métodos de trabajo	10/1/2023 Al 15/1/2023	
PULIDOR	Implementar mejoras en el entorno laboral	Realizar cambio en las instalaciones donde sea necesario	Supervisor General	Recursos propios del taller	Aplicar la propuesta del plan de mejora de métodos de trabajo	16/1/2023 Al 30/3/2023	Aumenta la eficiencia de la productividad
MOLDEO	Mejorar la comodidad del área de cada uno de los trabajadores	Adecuar y mejorar los equipos y herramientas de trabajo utilizadas por los trabajadores	Supervisor General	Recursos propios del taller	Aplicar la propuesta del plan de mejora de métodos de trabajo	16/1/2023 Al 30/3/2023	Disminución de estrés y de riesgos laborales

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

AREA	OBJETIVOS	ACTUACIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CALENDARIO	INDICADORES
FUNDIDOR	Adquisición de nuevos equipos de protección personal que garanticen la seguridad debida del trabajador.	Suministrar nuevos equipos y herramientas de trabajo	Supervisor General	Recursos propios del taller	Realizar capacitaciones para el uso adecuado de los equipos y herramientas	tiempo indefinido	Disminución de estrés y de riesgos laborales, aumento de la eficiencia productiva
CHORREADOR	Adquisición de nuevos equipos de EPP que garanticen la seguridad debida del trabajador	Suministrar nuevos equipos y herramientas de trabajo	Supervisor General	Recursos propios del taller	Aplicar la propuesta del plan de mejora de métodos de trabajo	tiempo indefinido	Disminución de estrés y de riesgos laborales, aumento de la eficiencia productiva

Conclusión:

En base a todos los datos recopilados a través del estudio para la propuesta de un Plan de Mejora se realizó una evaluación de riesgos que permitió la identificación de los problemas y puntos de riesgos que existen en el taller de fundición San Juan Tadeo.

Para poder determinar las condiciones en las que actualmente se encuentra el taller se realizaron visitas periódicas para inspecciones visuales, observando detenidamente cada una de las condiciones que conllevan a tener riesgos en el personal como es la carencia de EPP ya que ningún trabajador porta ningún tipo de EPP para realizar cada una de las tareas asignadas, condiciones del entorno laboral y del horno, posturas de los trabajadores entre otros.

Para poder realizar las mediciones de los aspectos físico contaminantes del entorno laboral se utilizaron equipos de mediciones como son: Luxómetro (medición del nivel de luz), sonómetro (medición de intensidad de sonido) y estrés térmico (medición de temperatura) en el entorno laboral, luego de haberse realizado las respectivas mediciones, se analizaron los resultados y en base a ellos se establecieron propuestas para el control de cada uno de estos aspectos físicos.

Al realizarse la evaluación de riesgos de todo el entorno laboral se procedió a realizar un mapa de riesgo que permitió identificar los puntos críticos en el proceso para así poder determinar las posibles soluciones de una manera óptima y en el menor tiempo posible en cada uno de los puntos identificados en el mapa.

En las fundiciones existen muchos peligros. El ambiente caliente y el potencial de quemaduras o incendios alrededor de los hornos y los crisoles. De los metales fundidos se desprenden gases. Los materiales utilizados en los moldes de arena pueden crear sílice cristalina. Los trabajadores necesitan buenas prácticas de trabajo, ventilación adecuada y equipos de protección personal.

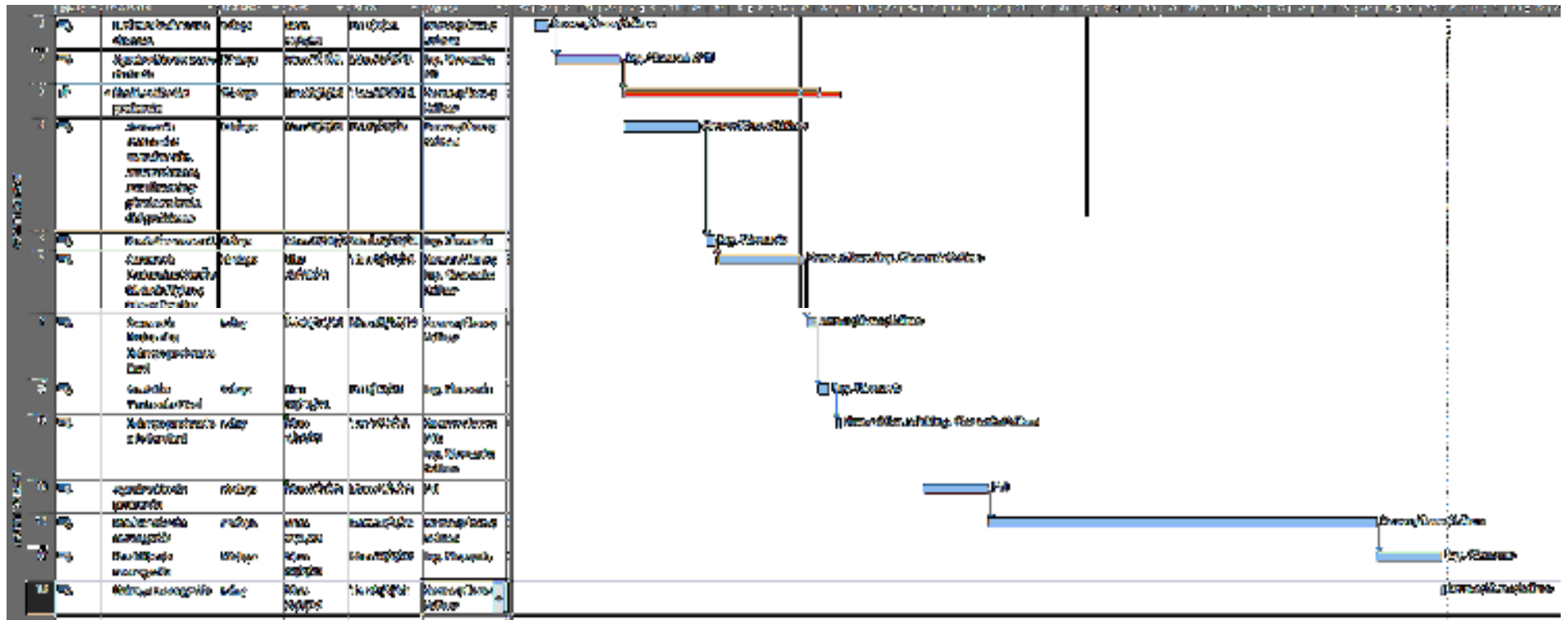
Recomendaciones.

Toda persona que opere una maquina o herramienta en un taller de fundición debe tener reglas de seguridad, ya que la mayor parte de incidentes son ocasionado por falla humana, es decir de un descuido.

- ✓ El orden, limpieza y vigilancia dan seguridad al trabajo
- ✓ Usar las herramientas apropiadas y cuida de su conservación al terminar el trabajo, dejarlas en el sitio adecuado.
- ✓ Utilizar EPP adecuado como el uso de zapatos de cuero, guantes, anteojos con resguardos laterales, protección para los oídos en ambientes ruidosos, casco de seguridad, delantal, chamarra o capa, protección facial,
- ✓ No improvisar, seguir las instrucciones y normas.

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya

Ilustración 8: Cronograma de actividades monografía



VII. BIBLIOGRAFIA

APMEN, A. d. (2016, 08 01). <https://asociacionmetal.com/factores-riesgo-sector-del-metal-fundicion/>. Récupéré sur APMEN:

<https://asociacionmetal.com/factores-riesgo-sector-del-metal-fundicion/>

Asamblea Nicaraguense. (2007, 04 19). *Normas Jurídicas de Nicaragua*.

Récupéré sur Asamblea Nacional:

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument)

Carolina, C. R. (2011, Mayo 19). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA*.

Récupéré sur Biblioteca Virtual UNI:

<http://ribuni.uni.edu.ni/1102/1/38105.pdf>

Comercio, M. d. (2019, 08 07). *Guía para la formalización Empresarial*. Récupéré sur

<https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/FomentoEmpresarial/DocumentosDeInteres/GUIA%20PARA%20LA%20FORMALIZACION%20DE%20EMPRESAS%202017%20VERS%20FINAL.pdf?ver=2019-08-07-110017-000>:

<https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/FomentoEmpresarial/DocumentosDeInteres/GUIA%20PARA%20LA%20FORMALIZACION%20DE%20EMPRESAS%202017%20VERS%20FINAL.pdf?ver=2019-08-07-110017-000>

Cuenca, U. P. (2012, 01 01). *Tesis previa para obtención de título de ingeniero mecánico* . Récupéré sur

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2129/13/UPS-CT002396.pdf>:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2129/13/UPS-CT002396.pdf>

INATEC. (2018, 08 07). *Manual para protagonistas higiene y seguridad en el trabajo*. Récupéré sur https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL_HIGIENE_Y_SEGURIDAD_DEL_TRABAJO_n0786ag.pdf:
https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL_HIGIENE_Y_SEGURIDAD_DEL_TRABAJO_n0786ag.pdf

(2007). *Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo*. Managua: La Gaceta, Diario Oficial No 133.

MITRAB, M. d. (2008, 03 01). *Compilación de ley y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo*. Récupéré sur https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/1Compendio_normativo_Hig_Seg_Nicaragua.pdf
: https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/1Compendio_normativo_Hig_Seg_Nicaragua.pdf

Nicaragüense, A. N. (2008, 01 24). *Normas Jurídicas de Nicaragua*. Récupéré sur <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/ec29253dd104d7d30625741d005c6c8c>:
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/ec29253dd104d7d30625741d005c6c8c>

(2007). *Reglamento de la ley general de higiene y seguridad del trabajo*. Managua: La gaceta, Diario Oficial No. 196.

Anexos

Entrevista al Propietario

Datos Generales

Nombre de la empresa: Talles de Fundición San Juan Tadeo

Nombre del entrevistado:

Cargo: Propietario

Fecha de la entrevista:

Preguntas

1. ¿Desde cuándo fue fundada la empresa?
2. ¿En qué año iniciaron las operaciones en el taller de fundición?
3. ¿La visión de la empresa está definida? ¿Cuál es esa visión?
4. ¿La misión de la empresa está definida? ¿Cuál es misión?
5. ¿Cuáles son los objetivos del Taller de Fundición?
6. ¿El taller tiene política de higiene y seguridad ocupacional?
7. ¿Estaría usted de acuerdo que se aplique un programa de capacitación?
8. ¿Qué opina sobre los equipos de protección personal (EPP)?
9. ¿Para usted sería un gasto o una inversión aplicar e implementar este programa?

Seguridad del trabajo

Lugar de trabajo

10. ¿Considera usted que los espacios requeridos para los trabajadores son adecuado y suficientes para realizar sus tareas?
11. ¿Realizan limpiezas generales en el área de producción? ¿Cada cuánto?
12. ¿Cuántas horas al día laboran? ¿En qué horario?
13. ¿Cómo es el clima laboral en el taller?

Accidente, enfermedades laborales

14. ¿En el taller, han ocurrido accidentes? ¿Tienen historiales de los mismo?
15. ¿Cuáles son los accidentes? ¿conoce las causas de los accidentes?
16. ¿En la empresa han ocurrido incendios?

Higiene Industrial

17. ¿La iluminación con la que cuenta en cada proceso, cree que se la adecuada? ¿Por qué?
18. ¿El ruido generado, cree que sea un riesgo para la salud de los trabajadores?
19. ¿Los trabajadores están expuestos a manipulación de químicos? ¿Cree que sea perjudicial para la salud de los trabajadores?

Entrevistas a los trabajadores

Nombre:

Operación:

1. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en el Taller?
2. ¿Qué funciones realizan dentro de su área de trabajo?
3. ¿Ha sufrido algún accidente; si la respuesta es afirmativa describa y clasifica si es trivial, tolerable, moderado o intolerable?
4. ¿Piensa que corre algún peligro en su trabajo? Describa
5. ¿Qué tan frecuentes ocurre algún tipo de accidente en su área de trabajo?
6. ¿Cuál es el accidente más común que ocurre en su área de trabajo?
7. ¿Está conforme con el espacio del trabajo?
8. ¿Qué opinan sobre las capacitaciones? ¿sería bueno que se apliquen?
¿Sí o No?
9. ¿Qué opinan sobre los equipos de protección personal (EPP)?

Política de Higiene y seguridad

10. ¿La empresa le proporciona Equipo de protección personal? ¿podría hacer mención de ellos?
11. ¿Usted ha sido capacitado en materia de Higiene y seguridad?
12. ¿Usted recibió un entrenamiento previo sobre las tareas laborales?

Higiene Industrial

Iluminación

13. ¿le es suficiente la iluminación en su área de trabajo?

Ruido

14. ¿El ruido le resulta molesto o perjudicial?
15. ¿Cuánto tiempo pasa expuesto al ruido?
16. ¿Padece de alguna patología a causa del calor tales como agotamiento, calambres, etc.

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya



TALLER DE FUNDICION



SISTEMA DE MOLDEO

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya



PROCESO DE MOLDEO



HORNO CRISOL EN PROCESO DE
FUNDICION

Propuesta de manual de higiene y seguridad industrial en el taller de fundición
San Juan Tadeo, Ubicado en la Ciudad de Masaya



PROCESO DE PULIDO



PRODUCTO TERMINADO



PROCESO DE LIMPIEZA DEL HORNO CRISOL