

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS
OCUPACIONALES FÍSICOS, QUÍMICOS Y MECÁNICOS
PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
ASFALTO DEL ORINOCO C.A., UBICADA EN SOLEDAD,
ESTADO ANZOÁTEGUI.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LA
BACHILLER HERNÁNDEZ B.
LIANNA L. PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, OCTUBRE DE 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES FÍSICOS, QUÍMICOS Y MECÁNICOS PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ASFALTO DEL ORINOCO C.A., UBICADA EN SOLEDAD, ESTADO ANZOÁTEGUI**, presentado por la bachiller: **HERNÁNDEZ LIANNA** cédula de identidad N° **V-25.262.531**, como requisito para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombre:

Firma:

Prof. Alexis Perales

(Asesor)

Prof. Dayling Gamboa

(Jurado)

Prof. Mauyori Estanga

(Jurado)

Prof. Dafnis Echeverría
Jefe del Departamento de Ing. Industrial

Doc. Francisco Monteverde
Director de Escuela

Ciudad Bolívar, 14 de Noviembre 2018.

DEDICATORIA

Quiero dedicarle principalmente a mi Mamá Ana Bolívar por todo su apoyo, esfuerzo y buenos consejos que me ha dado a lo largo de mi vida y sobre todo a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi Papá Luis Hernández, a mi Hermana Luisana Hernández y sus preciosos hijos Arianna, Angie y J. Andrés que han sido y serán una parte fundamental en mi vida.

A mis tías, tíos, primos, primas y toda mi familia.

Y cumpliendo con mi promesa, te lo dedico a ti Amy.

Lianna Hernández

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por ser mi guía y mi apoyo en todo momento.

A mis padres por su ayuda y apoyo incondicional desde siempre.

A mi hermana y cuñado Jesús Méndez por hacerme tía de 3 preciosos niños que son mi mayor alegría e impulso para seguir adelante.

A mis tutores Alexis Perales y Juan Palma por enseñarme los conocimientos necesarios para el desarrollo de este trabajo de grado.

A Manuel Pulido por animarme, apoyarme y soportarme en mis momentos de mayor estrés.

A mis buenas amigas Eugladys Hurtado y Mileydis Barroso que me acompañan desde el inicio de nuestra carrera universitaria y siempre tienen buenos consejos para mí, así como también para los que llegaron a medida que avanzábamos en la carrera José Villanueva y Marian Ortega y los que han estado siempre José Arzola e Isneidis Barroso, de corazón muchas gracias por su compañía y apoyo en todo momento.

Y a todas aquellas personas que siempre se preocupan por mí y están dispuestas a ayudarme en lo que puedan, muchas gracias.

Lianna Hernández

RESUMEN

La seguridad de los trabajadores se considera uno de los factores más importantes dentro de la actividad laboral, debido a que si estas se realizan sin las medidas apropiadas puede ocasionar riesgos dentro de la planta. Se presenta el siguiente trabajo de investigación que se realizó en la empresa Asfalto del Orinoco, C.A específicamente en el área de producción y tiene como objeto principal la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales existentes en el área de producción de dicha empresa. El trabajo contó con una población compuesta por los ocho (8) trabajadores del área de producción y ya que esta es menor a cincuenta (50) individuos, la muestra estuvo representada por la misma cantidad de trabajadores que conforman la población. El trabajo fue enmarcado en los fundamentos de una investigación de tipo descriptiva, con un diseño de campo y el propósito de ser aplicada, y la recolección de datos necesarios para su desarrollo fue mediante observaciones directas, entrevistas no estructuradas y la revisión documental al material bibliográfico relacionado al tema. En cuanto al análisis e interpretación de los datos obtenidos, se realizó en primer lugar la descripción de la situación actual del proceso productivo de la empresa donde se dio a conocer las actividades realizadas por la máquina y por los trabajadores, y dichas actividades se presentan a través de un diagrama de flujo de proceso. Luego por medio de una triangulación metodológica se logró la identificación de los factores de riesgo ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que se exponen los trabajadores, presentando sus causas como también sus consecuencias y representándose gráficamente mediante un diagrama Ishikawa para cada puesto de trabajo, para posteriormente evaluar dichos factores de riesgo utilizando el método de William Fine y el método RMPP, y tomando en consideración datos obtenidos con equipos de medición como lo son el vibrometro, luxómetro, sonómetro y psicómetro; y los obtenidos por entrevistas no estructuradas, que nos dio como resultado la constante exposición de los trabajadores a los factores de riesgo de tipo Físicos que su valoración no indica un riesgo importante con valores entre 270 y 1800, Químicos representados por riesgos importantes y moderados con valores entre 150 y 225, y Mecánicos siendo también riesgos importantes y moderados con valores entre 135 y 900, los cuales ocasionan un impacto negativo en la salud e incluso la vida de los trabajadores que se encuentran en contacto con estos. Una vez valorados los riesgos presentes en el área se procedió a establecer una serie de medidas de control que permitan eliminar o en su defecto, reducir al máximo los riesgos existentes, considerando que el único objetivo de las medidas propuestas es brindar a los trabajadores un ambiente seguro y sano, puesto que la Higiene y Seguridad Industrial es un factor imprescindible en cualquier sistema de trabajo.

CONTENIDO

	Página
ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE APÉNDICES	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
SITUACIÓN A INVESTIGAR	4
1.1 Situación objeto de estudio	4
1.2 Objetivos de la investigación	7
1.2.1 Objetivo general	7
1.2.2 Objetivos específicos.....	7
1.3 Justificación de la investigación.....	8
1.4 Alcance de la investigación.....	8
1.5 Limitaciones de la investigación.....	9
CAPÍTULO II	10
GENERALIDADES	10
2.1 Ubicación política y geográfica de la empresa	10
2.2 Reseña histórica de la empresa	11
2.3 Estructura organizativa de la empresa.....	11
2.4 Misión	12
2.5 Visión	12
2.6 Valores organizacionales	13
CAPÍTULO III	14
MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 Antecedentes de la investigación	14
3.2 Bases teóricas	17
3.2.1 Factores de Riesgo físico.....	17
3.2.1.1 Ruido	17
3.2.1.2 Vibraciones	18
3.2.1.3 Iluminación	20
3.2.1.4 Radiaciones.....	22

3.2.1.5 Presiones anormales.....	22
3.2.1.6 Condiciones termohigrométricas	23
3.2.2 Factores de riesgo químico.....	24
3.2.3 Factores de riesgo mecánico.....	26
3.2.4 Evaluación de los factores de riesgos.....	27
3.2.5 Fases de la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales	28
3.2.6 Metodología para el análisis de riesgos.....	30
3.2.7 Señalización de seguridad e higiene.....	34
3.2.8 Tipos de señales de seguridad e higiene.....	34
3.2.9 Colores de seguridad	34
3.2.10 Asfáltico líquido	35
3.3 Bases legales	36
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	37
3.3.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo ..	37
3.3.3 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT)...	40
3.3.4 Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo	41
3.3.5 Normas COVENIN	41
3.4 Definición de términos básicos	41
CAPÍTULO IV	43
MARCO METODOLÓGICO	43
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	43
4.1.1 Según el nivel de la investigación.....	43
4.1.2 Según el diseño de la investigación	43
4.1.3 Según el propósito de la investigación.....	44
4.2 Población y muestra de la investigación	44
4.2.1 Población	44
4.2.2 Muestra.....	45
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
4.3.1 Técnicas de recolección de datos	45
4.3.1.1 La entrevista no estructurada.....	45
4.3.1.2 La observación directa.....	46
4.3.1.3 Revisión documental	46
4.3.2 Instrumentos de recolección de datos.....	46
4.3.2.1 Bibliografías	46
4.3.2.2 Cámara fotográfica	47
4.3.2.3 Computadora.....	47
4.3.2.4 Grabadora	47
4.3.2.5 Cuaderno y lápiz.....	47
4.3.2.6 Vibrómetro.....	47
4.3.2.7 Psicómetro	47
4.3.2.8 Luxómetro.....	48
4.3.2.9 Sonómetro.....	48

4.4 Técnicas de Ingeniería Industrial a aplicar	48
4.4.1 Diagrama de Gantt.....	48
4.4.2 Diagrama Causa-Efecto.....	48
4.4.3 Diagrama de flujo de proceso.....	48
4.4.4 Higiene y seguridad industrial.....	49
CAPÍTULO V	50
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	50
5.1 Descripción de la situación actual del proceso productivo en la empresa Asfalto del Orinoco C.A	50
5.1.1 Descripción del proceso productivo de la empresa.....	51
5.1.1.1 Preparación preliminar.....	51
5.1.1.2 Traslado del material	52
5.1.1.3 Selección del material.....	53
5.1.1.4 Traslado del material	53
5.1.1.5 Mezclado del material.....	54
5.1.1.6 Adicionamiento del líquido de asfalto.....	54
5.1.1.7 Extracción de partículas de polvo.....	54
5.1.1.8 Traslado del material	55
5.1.2 Diagrama del proceso productivo de la empresa.....	55
5.2 Identificación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que se exponen los trabajadores del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.	59
5.2.1 Formato de identificación de Factores de Riesgos Laborales	59
5.2.1.1 Factores de riesgos a los que se encuentra sometido el operador de la máquina de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.	59
5.2.1.2 Factores de riesgos a los que se encuentra sometido el operador del tractor de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.....	61
5.2.1.3 Factores de Riesgos a los que se encuentran sometidos los Obreros de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.....	63
5.2.2 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) para cada puesto de trabajo	65
5.2.2.1 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de operador de la máquina.....	65
5.2.2.2 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de operador del tractor.....	67
5.2.2.3 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de los obreros.....	69
5.3 Evaluación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores	71
5.3.1 Estimación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores.....	71
5.3.1.1 Datos obtenidos con instrumentos de medición para los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.....	72

5.3.2 Valoración de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.....	80
5.3.2.1 Método de William Fine y RMPP para determinar la magnitud de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.....	80
5.4 Propuesta de medidas preventivas que minimicen los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos que se presentan en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.	86
5.4.1 Medidas generales propuestas para la disminución de los factores de riesgos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.86	
5.4.1.1 Adiestramiento y capacitación del personal	86
5.4.1.2 Planes de contingencia y atención de emergencias	87
5.4.2 Medidas preventivas propuestas para la disminución de los factores de riesgos físicos.....	87
5.4.2.1 Medidas preventivas para disminuir los efectos del ruido.....	88
5.4.2.2 Medidas preventivas para disminuir los efectos de la vibración	88
5.4.2.3 Medidas preventivas para mejorar las altas temperaturas	89
5.4.2.4 Medidas preventivas para mejorar la iluminación deficiente	89
5.4.3 Medidas preventivas propuestas para minimizar los factores de riesgo químico	90
5.4.3.1 Utilización de los equipos de protección personal	90
5.4.3.2 Controles médicos	91
5.4.4 Medidas preventivas propuestas para la disminuir los factores de riesgo mecánico	91
5.4.4.1 Medidas preventivas propuestas para prevenir quemaduras	91
5.4.4.2 Medidas preventivas para evitar caídas a distinto nivel	92
5.4.4.3 Medidas preventivas para disminuir la exposición a mecanismos peligrosos	92
5.4.4.4 Medidas preventivas para evitar la exposición a zonas de peligro	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
Conclusiones	94
Recomendaciones.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
APÉNDICES.....	98

LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Ubicación geográfica de empresa Asfalto del Orinoco C.A	10
2.2 Estructura organizativa de la empresa Asfalto del Orinoco C.A (Asfalto del Orinoco C.A, 2018)	12
3.1 Proceso iterativo para gestionar el riesgo.....	30
5.1 Diagrama de flujo (Elaboración propia, 2018)	56
5.2 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) del Operador de la Máquina (Elaboración propia, 2018).....	66
5.3 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) del Operador del Tractor (Elaboración propia, 2018).....	68
5.4 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) de los Obreros (Elaboración propia, 2018).....	70
5.5 Distribución de los puntos de medición (Elaboración propia, 2018).....	72
5.6 Codificación de los puntos de medición (Elaboración propia, 2018).....	73
5.7 Distribución de los nuevos reflectores (Elaboración propia, 2018).....	90

LISTA DE TABLAS

	Página
3.1 Estimación de las consecuencias (C) (William Fine, 1971)	31
3.2 Estimación de la frecuencia (F) (William Fine, 1971).....	31
3.3 Estimación de la probabilidad (P) (William Fine, 1971)	32
3.4 Clasificación de los riesgos según su magnitud (William Fine, 1971).....	32
3.5 Estimación de riesgo con el método RMPP (Cortés. D, 2007).....	32
3.6 Valoración del Riesgo con el método RMPP (Cortés. D, 2007).....	32
3.7 Colores para señales de seguridad. Fuente: Cortez J. (2007).....	35
3.8 Tipos de asfalto líquido de pavimentación (COVENIN 1670-95, 1995).....	36
4.1 Distribución de los trabajadores de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.	45
5.1 Factores de riesgos físicos a los que se encuentra sometido el Operador de la Máquina. (Elaboración propia, 2018).....	60
5.2 Factores de riesgos Químicos a los que se encuentra sometido el Operador de la Máquina (Elaboración propia, 2018).....	60
5.3 Factores de riesgos Mecánicos a los que se encuentra sometido el Operador de la Máquina (Elaboración propia, 2018)	61
5.4 Factores de riesgos físicos a los que se encuentra sometido el Operador del Tractor (Elaboración propia, 2018)	61
5.5 Factores de riesgos químicos a los que se encuentra sometido el Operador del Tractor (Elaboración propia, 2018)	62
5.6 Factores de riesgos mecánicos a los que se encuentra sometido el Operador del Tractor (Elaboración propia, 2018)	63
5.7 Factores de riesgos físicos a los que se encuentran sometidos los Obreros (Elaboración propia, 2018)	63
5.8 Factores de riesgos químicos a los que se encuentran sometidos los Obreros (Elaboración propia, 2018)	64
5.9 Factores de riesgos mecánicos a los que se encuentran sometidos los Obreros (Fuente: Elaboración propia).	64
5.10 Mediciones de Luminancia (Elaboración propia, 2018).....	73
5.11 Medición de la humedad relativa presente en los puestos de trabajo, de pie (Elaboración propia, 2018).....	76
5.12 Medición de la humedad relativa presente en los puestos de trabajo, sentado (Elaboración propia, 2018).....	76
5.13 Medición de las vibraciones presentes en los puestos de trabajo (Elaboración propia, 2018).....	77
5.14 Medición del ruido presente en los puestos de trabajo (Elaboración propia, 2018).....	79
5.15 Matriz de los riesgos físicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)	81

5.16 Matriz de los riesgos químicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)	81
5.17 Matriz de los riesgos mecánicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)	82
5.18 Matriz de los riesgos físicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)	82
5.19 Matriz de los riesgos químicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)	82
5.20 Matriz de los riesgos mecánicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)	83
5.21 Matriz de los riesgos físicos presentes para los obreros (Elaboración propia, 2018)	84
5.22 Matriz de los riesgos químicos presentes para los obreros (Elaboración propia, 2018)	84
5.23 Matriz de los riesgos mecánicos presentes para los obreros (Elaboración propia, 2018)	84

LISTA DE APÉNDICES

A.	CONDICIONES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ASFALTO DEL ORINOCO C.A.....	99
A.1	Controles de la máquina (Elaboración propia, 2018).....	100
A.2	Mecanismos peligrosos de la máquina (Elaboración propia, 2018).....	100
B.	ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN DE LOS RIESGOS FÍSICOS DE LA EMPRESA ASFALTO DEL ORINOCO C.A.....	101
B.1	Equipos de medición (Elaboración propia, 2018)	102
C.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDOS POR EL PERSONAL QUE FORMA PARTE DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ASFALTO DEL ORINOCO C.A.....	104
C.1	Equipos de protección personal requeridos (Elaboración propia, 2018).....	105
D.	SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE PROPUESTAS	107
D.1	Señales de obligación (Elaboración propia, 2018).....	108
D.2	Señales de emergencia (Elaboración propia, 2018)	108
D.3	Señalización de advertencia (Elaboración propia, 2018).....	109
D.4	Señalización de prohibición e incendio (Elaboración propia, 2018)	109

INTRODUCCIÓN

La higiene y seguridad industrial es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de una empresa, por lo que, su regulación y aplicación resultan imprescindibles para mejorar las condiciones de trabajo, previniendo accidentes y enfermedades laborales.

En Venezuela, las empresas suelen exponer a sus trabajadores a factores de riesgos tanto físicos como químicos, mecanismos, biológicos y disergonómicos debido a diversas razones, siendo las más comunes el uso inadecuado de los equipos de protección personal o la inexistencia de ellos, la carencia de una filosofía preventiva de seguridad industrial en los trabajadores a través de su capacitación y adiestramiento y el deterioro de las máquinas y equipos utilizados en los procesos productivos, debido al escaso mantenimiento que le realizan y teniendo como resultado altos niveles de exposición a riesgos laborales.

En cuanto al estado Anzoátegui, muchas empresas han ido descuidando a sus trabajadores e incumpliendo con los parámetros de seguridad establecidos en la Constitución, la Ley Orgánica del Trabajador y la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de trabajo, por lo que la probabilidad de ocurrencia de los riesgos son cada vez más frecuentes y a mayor escala, y al no tomar las medidas necesarias para disminuir la frecuencia de ocurrencia las consecuencias pueden ser fatales.

Por otra parte, las empresas en el municipio independencia, específicamente en su capital Soledad, también han ido descuidándose y la seguridad de los trabajadores no es una prioridad para los patronos, ya que, estos no toman en cuenta beneficios como el cuidado de su economía, debido a que, los accidentes y enfermedades laborales

acarrear costos tanto por el trabajador accidentado como para conseguir su reemplazo y demás pérdidas de producción que esto origina. Del mismo modo, estos descuidos con respecto a la seguridad de los trabajadores también pueden acarrear sanciones por parte de los organismos pertinentes.

Es por ello que esta investigación está enfocada a la elaboración de una evaluación de los factores de riesgo en la empresa Asfalto del Orinoco C.A con el propósito de identificar los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, para de esta manera establecer medidas de control y prevención que permitan mejorar las condiciones de trabajo en el área de estudio y así disminuir o eliminar la ocurrencia de accidentes laborales.

La estructura del contenido de este trabajo comprende cinco capítulos definidos de la siguiente manera.

Capítulo I, la situación a investigar, la cual contiene la problemática basada en la información obtenida en campo, la formulación de objetivos tanto generales como específicos permitiendo orientar la investigación hacia un fin concreto, seguido de la justificación y alcance de la investigación.

Capítulo II, concerniente a las generalidades de la empresa Asfalto del Orinoco, su estructura organizativa, misión, visión y valores organizacionales.

Capítulo III, pertenece al marco teórico, contiene información teórica que sustenta la investigación desarrollada, antecedentes de investigaciones realizadas relacionadas con el tema desarrollado y de igual forma, posee las bases legales y un glosario de términos para mayor comprensión del tema.

Capítulo IV, proporciona todo el análisis metodológico utilizado en la elaboración del proyecto, basándose en el tipo y diseño la de investigación, información importante como la población y muestra, y las técnicas e instrumentos de recolección de datos que sirvieron como medio de ayuda.

Capítulo V, conforma el análisis e interpretación de los resultados y las medidas de control y prevención de riesgos propuestas.

Por último se muestran las conclusiones, recomendaciones, referencias y apéndices de la investigación.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

Los riesgos ocupacionales son la posibilidad de ocurrencia de un evento de características negativas en el trabajo. “Puede ser generado por una condición de trabajo capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador” (Informa, 2009). Estos riesgos según su origen pueden ser físicos, químicos, mecánicos, biológicos y disergonómicos.

Los accidentes y enfermedades de origen ocupacional representan una alarmante problemática debido a que cada vez son más comunes. La Organización Internacional del Trabajo (2016) afirma:

“Cada 15 segundos, a escala mundial, una trabajadora o un trabajador muere por causa de accidente de trabajo y enfermedad de origen ocupacional. Más de 317 millones de accidentes de trabajo se registran al año y diariamente 6.300 trabajadoras y trabajadores (2,3 millones anualmente) pierden la vida en su puesto laboral”

En Venezuela a partir del 2005 se ha notado un aumentado en el cuidado de la Salud Ocupacional debido a la creación del Instituto Nacional de Prevención y seguridad Ambiental, y de la reforma de la Ley orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del trabajo. “Sin embargo se proyecta que cada año más de 30 mil trabajadores quedarían incapacitados o muertos a causa de accidentes laborales, lo que representa el 10 por ciento de 360 mil accidentes que se estiman en el” (Organización Internacional del Trabajo, 2016). La aplicación y desarrollo apropiado de los preceptos

contemplado en las leyes antes mencionadas resultan necesarias para que disminuya tales cifras desorbitantes.

Las plantas procesadoras de asfalto son piezas fundamentales para el desarrollo de ciudades y pueblos, ya que facilitan el transporte de materias primas y el intercambio de servicios. Estas plantas han evolucionado en gran medida por lo que en el año 2.002 la Agencia de Protección del Ambiente eliminó las plantas procesadoras de asfalto de su lista de industrias consideradas mayores contaminantes del aire pero dichas plantas aún constituyen un riesgo significativo para aquellas personas que forman parte del proceso productivo o que se encuentran a poca distancia de dichas plantas.

La empresa Asfalto del Orinoco C.A. ubicada en Soledad, estado Anzoátegui, en su área de producción cuenta con ocho (8) trabajadores de los cuales uno (1) es el operario que enciende la máquina y vigila que todos los sistemas trabajen correctamente, uno (1) es el operario que se encarga de conducir un tractor para trasladar el material (granzón y arena de mina) hasta la tolva de la máquina y seis (6) obreros encargados de ayudar a la máquina a agilizar el cernido del material que pasa por las mallas que posee la tolva, así como también de encender la chispa manualmente de los dos lanzallamas que componen la máquina.

Cada puesto de trabajo del área antes descrita presenta ciertos riesgos, esta investigación se centrará en los factores de riesgos físicos, químicos y mecánicos. Los factores de riesgo físico aquí presentes son la iluminación inadecuada debido a que el trabajo se realiza en turno nocturno y esta no cuenta con los suficientes reflectores, el ruido excesivo que produce la máquina mientras está en funcionamiento, las altas temperaturas en las que debe estar la máquina para poder producir un producto de calidad, y las vibraciones que produce la máquina y el tractor.

Los factores de riesgo químico que tienen lugar son sólidos debido al polvo orgánico que queda suspendido en el aire al ser trasladado el material del cucharón del tractor a la tolva de la máquina, también se presentan gases tóxicos irritantes producido por la máquina, que cabe destacar esta está localizada de modo que el viento se lleve los gases sin afectar a los trabajadores pero puede ocurrir el caso que el viento cambie de dirección y los trabajadores se verían expuestos ante este riesgo.

Los factores de riesgo mecánico ocurren debido a los mecanismos peligrosos de la máquina, como lo son poleas, cadenas, conexiones eléctricas, entre otros, que no tienen la protección adecuada o no cuentan con ningún tipo de protección, por lo que los trabajadores nuevos u olvidadizos están propensos a que les ocurra un accidente ocupacional. Otros riesgos que entran en la categoría de mecánicos son las quemaduras debido el encendido manual de la chispa de los lanzallamas, así como también la falta de señalización de las diversas zonas de alto peligro y caídas a distinto nivel por parte de los trabajadores que están en la tolva, ya que esta se encuentra a una altura de aproximadamente tres coma cinco (3,5) metros sin la debida protección, información suministrada por el encargado de dicha área.

Los trabajadores del área de producción están expuestos a una gran variedad de factores de riesgos por lo que resulta de suma importancia evaluar y encontrar solución a dichos riesgos, evitando así lesiones o daños físicos (a corto o largo plazo) durante su jornada y también que realicen sus tareas asignadas de forma eficaz y eficiente, teniendo como resultado un producto final de calidad.

Según lo antes expuesto se realizan las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso productivo en la empresa Asfalto del Orinoco C.A.?

- ¿Cuáles son los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que están expuestos los trabajadores en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.?

- ¿Cuáles son los niveles de riesgos en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.?

- ¿Qué recomendaciones se pueden plantear para la prevención de los factores de riesgos físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Evaluar los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos que se presentan en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., ubicada en Soledad, Estado Anzoátegui.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Describir la situación actual del proceso productivo de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

2. Identificar los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que se exponen los trabajadores del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

3. Evaluar los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores.

4. Proponer medidas preventivas que minimicen los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos que se presentan en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

1.3 Justificación de la investigación

La presente investigación se realizara con la finalidad de evaluar los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el cada puesto de trabajo del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A. y así poder proponer las medidas preventivas apropiadas con el fin de evitar o minimizar daños físicos en los trabajadores que ocupan dichos puestos de trabajo, así como también la realización de sus tareas asignadas con mayor eficacia y eficiencia teniendo como resultado un producto final de mayor calidad en menor tiempo.

Por otra parte el estudio posee un valor metodológico, puesto que el procedimiento, las técnicas y actividades utilizadas para recolectar información pueden ser aplicados a cualquier empresa que desee realizar un estudio similar.

1.4 Alcance de la investigación

La investigación está dirigida a la evaluación de riesgos físicos, químicos y mecánicos en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A. y el establecimiento de medidas preventivas para alcanzar la minimización de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales acatando normas, procedimientos y medidas que centren la atención en la protección de trabajador y sus condiciones de trabajo,

permitiendo desarrollar sus funciones de manera óptima. También, se quiere reducir los paros parciales o permanentes en la producción debido a accidentes o malestares de los trabajadores.

1.5 Limitaciones de la investigación

La dificultad presente durante el desarrollo de la investigación se relaciona con la obtención de fotos y videos de la máquina en funcionamiento y de los trabajadores realizando sus actividades diarias debido a que la empresa cuenta con políticas que prohíben dicha actividad.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Ubicación política y geográfica de la empresa

La empresa Asfalto del Orinoco C.A se encuentra ubicada en la carretera nacional Ciudad Bolívar – El Tigre, troncal 16, Zona Industrial Soledad, Municipio Independencia, Estado Anzoátegui. La empresa se muestra a continuación en la figura 2.1.



Figura 2.1 Ubicación geográfica de empresa Asfalto del Orinoco C.A (Elaboración propia, 2018)

2.2 Reseña histórica de la empresa

Se fundó el 06 de septiembre del 2010 como una empresa privada y en 2012 firmó convenios con la Alcaldía del municipio independencia y se convirtió en una empresa mixta dedicada a la producción de mezcla de asfalto tipo II con el objetivo de pavimentar las vías de comunicación de soledad, así como también prestar servicio al sector privado por medio de contratos.

El área total con la que cuenta la empresa es de 31.500m² divididos entre el área administrativa y el área de producción.

Los materiales que utiliza la empresa para la producción de mezcla de asfalto tipo II es granzón, arena de mina y asfalto liquido A-30, que en proporciones adecuadas forman la mezcla de asfalto.

Los camiones volteos, aplanadoras y demás herramientas y equipos necesarios para la distribución y pavimentación son contratados cuando se requiere y no forman parte de la nómina activa de la empresa.

2.3 Estructura organizativa de la empresa

La empresa dispone de doce (12) trabajadores distribuidos entre el personal administrativo y el personal de producción, estos se representan a continuación en la figura 2.2.

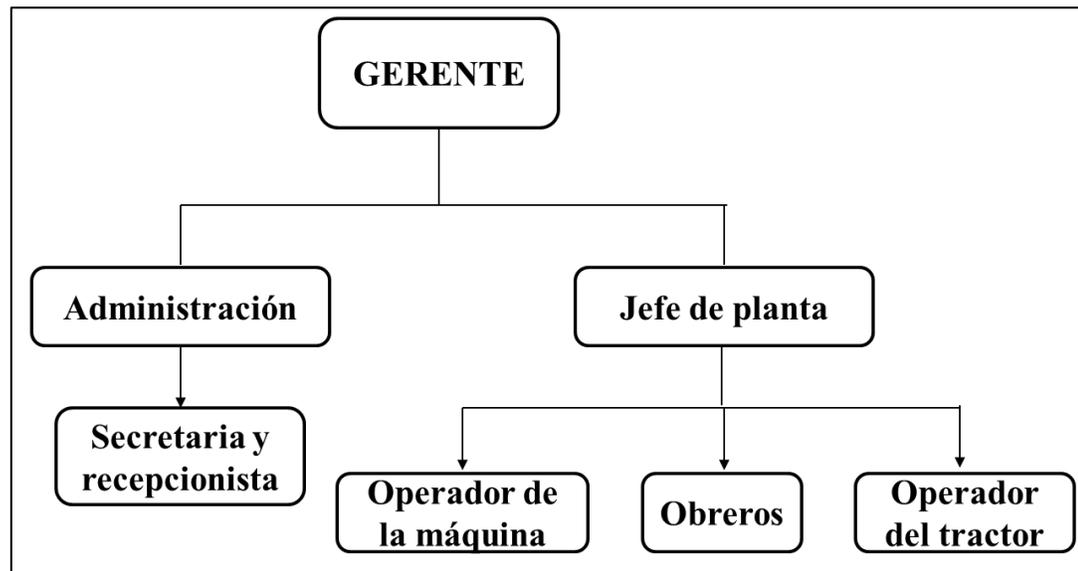


Figura 2.2 Estructura organizativa de la empresa Asfalto del Orinoco C.A (Asfalto del Orinoco C.A, 2018)

2.4 Misión

Generar productos y servicios de excelencia en materia de Planificación Urbanística, Equipamiento Territorial, Modos de Transporte y Vialidad; a objeto de consolidar la infraestructura física, apoyados en los lineamientos de desarrollo socialista, para el bienestar del municipio Independencia y sus adyacentes.

2.5 Visión

Trabajar en equipo para que la empresa sea reconocida como punto de referencia de calidad, eficiencia y respeto en el sector de la construcción de vías en el Municipio Independencia y sus adyacentes, de acuerdo con sus necesidades a fin de contribuir con el desarrollo socio económico del país.

2.6 Valores organizacionales

Los valores organizacionales orientan la conducta y su satisfacción, ya que rigen la conducta de sus miembros. La empresa Asfalto del Orinoco C.A se destaca por los siguientes valores:

- a. Honestidad
- b. Conducta Ética
- c. Calidad
- d. Innovación
- e. Importancia por la Satisfacción del Cliente
- f. Preservar el Medio Ambiente

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, es necesaria la búsqueda y recopilación de información procedente de trabajos pasados cuyo tema y objetivo tengan relación con el objeto que se desea lograr, de manera que sirvan de sustento para poder tener claros los procedimientos y técnicas necesarios. Tales investigaciones se presentan a continuación:

Rodríguez, J. (2015) trabajo de grado intitulado: “Análisis de riesgos existentes en el laboratorio de la clínica de salud ocupacional Semka, C.A ubicada en Soledad - Estado Anzoátegui” establece que los riesgos laborales son una medida potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado en un ambiente de trabajo junto con la magnitud de las consecuencias.

Rodríguez en su investigación realizó entrevistas a los trabajadores de Semka y elaboro una matriz de riesgo para valorizar los riesgos presentes allí con la finalidad de mejorar su situación respecto a los riesgos ocupacionales, tomando en consideración satisfacer las necesidades del trabajador a través de su seguridad y motivación laboral. Ayuda a la investigación debido al método de evaluación utilizado, siendo este el método de William Fine, con el cual se realizó la valoración de los factores de riesgos existentes.

Serrano D. (2014) trabajo de grado intitulado: “Evaluación de los riesgos presentes en el área de producción de la empresa Prosaca, S.A ubicada en Ciudad Guayana - Estado Bolívar” señala que la evaluación de riesgos es un elemento clave

para la planificación de la acción preventiva en una empresa, puesto que a partir de ella se elaboran y desarrollan las medidas de protección y corrección que crearán unas condiciones de seguridad y salud adecuadas.

Para esta investigación Serano estudio la importancia de un mejor desarrollo en el proceso productivo y un trabajo más seguro a seguir en la ejecución de las actividades para disminuir los riesgos, prevenir, controlar los índices y/o accidentes, en las instalaciones de la empresa, trabajadores y el medio ambiente en las adyacencias de la misma. Para esto identifiqué, analizo, evalué y determino el impacto económico que tienen los riesgos ocupacionales en Prosaca. Contribuye a la investigación debido a la información que contiene sobre las causas y consecuencias de los factores de riesgo y al diagrama Ishikawa, utilizado como técnica para identificar los factores que causan o contribuyen a que ocurran accidentes.

Flores, E. (2014) trabajo de grado intitulado “Análisis de los riesgos existentes en los puestos de trabajo de las áreas de despacho y almacén de la empresa Droguería Farvenca C.A. centro de distribución Guayana ubicada en Ciudad Bolívar - Estado Bolívar” expresa que la seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Esta investigación se considera de gran importancia, ya que analiza las condiciones de higiene y seguridad industrial con las que actualmente cuentan las empresas y propone mejoras de las condiciones de trabajo existentes, para lograr un mayor desempeño del recurso humano y de esta manera minimizar la ocurrencia de accidentes o incidentes, que pongan en riesgo la integridad física o mental, así como la vida del trabajador. De esta investigación se extrajo la información sobre las medidas preventivas necesarias para minimizar los factores de riesgos laborales en las empresas.

Alba, J. (2014) trabajo de grado intitulado: “Evaluación de riesgos existentes en la biblioteca de la escuela de ciencias de la tierra de la Universidad De Oriente, Núcleo Bolívar” señala que todo individuo que ejecute una actividad profesional está expuesto a situaciones de riesgo inherentes al medio ambiente donde la realiza. Estos factores de riesgo pueden generar accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Es obligación de las personas encargadas prevenir la ocurrencia de estos aplicando medidas y controles para la seguridad de los trabajadores y trabajadoras.

En este trabajo de grado se evalúan de riesgos, ya que resulta favorable al momento de identificar las posibles causas y posteriores consecuencias de riesgos existentes en las empresas y de esta manera establecer medidas para garantizar el bienestar de los trabajadores, reduciendo de esta manera los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales generando así un ambiente más seguro de trabajo. Contribuye a la investigación con información referente a los factores de riesgos laborales y su prevención, así como también el formato de identificación, instrumento utilizado para presentar las situaciones y condiciones que representan un riesgo para los trabajadores y sus respectivas consecuencias.

Dos Ramos, C. (2013) trabajo de grado intitulado: “Evaluación de los riesgos y aspectos ambientales en la superintendencia de operaciones ferroviarias de la gerencia de ferrocarril En C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., Puerto Ordaz Estado Bolívar” expresa que en el ámbito mundial mientras el trabajador realiza sus actividades diarias, se ve expuesto a situaciones de riesgo, accidentes y enfermedades ocupacionales. Las organizaciones están en la obligación legal y el deber moral de prevenir la ocurrencia de estos, aplicando medidas de control y de protección para los trabajadores dentro de su ambiente de trabajo.

Dos Ramos en su investigación afirma que la implementación de los procedimientos requeridos de seguridad e higiene, permite prevenir, reducir y controlar

lo riesgos para así poder garantizar el buen funcionamiento de la planta y le preservación de la salud de sus trabajadores. En su investigación se centró en las normativas, leyes y procedimientos expuestos en la LOT, LOPCYMAT y normas COVENIN que protegen a los trabajadores y tienen como fin brindarles un ambiente de trabajo seguro, por lo que se extrajo dicha información.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Factores de Riesgo físico

Son los factores ambientales de naturaleza física, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración (Gutiérrez, 2011).

3.2.1.1 Ruido

Es cualquier sonido que es molesto y desagradable para el oído humano. Los tipos de ruidos son los siguientes:

- Ruido continuo: son los que permanecen estables o presentan ligeras fluctuaciones de más o menos de 2 dB durante un tiempo de medición.
- Ruido intermitente fijo: se presentan caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse por más de un segundo, antes de producirse una nueva caída al nivel ambiental.
- Ruido intermitente variable: es el constituido por una sucesión de distintos niveles de ruido estable.
- Ruido fluctuante: durante la observación, este ruido varía continuamente sin apreciar estabilidad.

- Ruido de impulso o de impacto: se caracteriza por una elevación brusca del nivel en un tiempo inferior a 35 milisegundos con una duración total menor a 500 milisegundos. El tiempo entre los picos (impactos) debe ser igual o superior a un segundo.

La pérdida profesional de la audición puede ser: parcial o total, unilateral o bilateral, de conducción o neurosensorial o una mezcla de neurosensorial y de conducción.

Considerándose la pérdida de audición de conducción, como el resultado de la difusión del oído externo o medio que altera el paso de las ondas sonoras dentro del oído interno, esto puede ser causado por explosiones, por lesiones de la cabeza, penetrantes, etc.

La pérdida de audición sensorial se debe al deterioro de la cóclea entre las causas más comunes de sordera sensorial están: la exposición continua al ruido que exceda los 85 dB, lesiones contusas de la cabeza y exposición a sustancias ototóxicas.

Factores de riesgo involucrados en la pérdida auditiva:

- a. Nivel de presión sonora
- b. Tipo de ruido
- c. Tiempo de exposición al ruido
- d. Edad (Gutiérrez, 2011).

3.2.1.2 Vibraciones

Son considerados efectos físicos que actúan sobre el hombre por transmisión de energía mecánica desde fuentes oscilantes. Las fuentes de vibración pueden ser

golpeteos o fricciones en mecanismos, masas giratorias mal centradas o mal equilibradas, impulsos de presión de aire comprimido.

Las vibraciones se pueden clasificar según la parte del cuerpo a la que afecta, según las características físicas o según su origen.

❖ Clasificación de las vibraciones según la parte del cuerpo a la que afecta:

- a. Vibración global afectan todo el cuerpo.
- b. Vibraciones locales o segmentarias afectan principalmente manos y brazos.

❖ Clasificación de las vibraciones según las características físicas:

- a. Vibraciones libre, periódicas, o sinusoidales, cuando no existen fuerzas externas que modifiquen la amplitud de las sucesivas ondas.
- b. Vibraciones no periódicas choques.
- c. Vibraciones aleatorias, donde sí actúan fuerzas externas.

❖ Clasificación de las vibraciones según su origen:

a. Vibraciones producidas en procesos de transformación las interacciones producidas entre las piezas de la maquinaria y los elementos que van a ser transformados, generan choques repetidos que se traducen en vibraciones de materiales y estructuras.

b. Vibraciones generadas por el funcionamiento de la maquinaria o los materiales, las producidas como consecuencia de fuerzas alternativas no equilibradas y las que provienen de irregularidades del terreno sobre el que circulan los medios de transporte.

c. Vibraciones debidas a fallos de la maquinaria, cualquier falla que pueda generar fuerza dinámica y a su vez genera vibración.

d. Vibraciones de origen natural, depende de los fenómenos naturales difícilmente previsible (viento, tornados, sismos y de compleja valoración, respecto a su efecto sobre el organismo).

La transmisión de las vibraciones a través del organismo, se realiza según los tres ejes del espacio (x, y, z) con características físicas diferentes, cuyo efecto combinado será igual a la suma de los efectos parciales provocados por la acción individual de cada componente, que, además, actuará sobre el conjunto de sistemas del organismo que encuentre a su paso (cardiovascular, nervioso y óseo, fundamentalmente) (Gutiérrez, 2011).

3.2.1.3 Iluminación

Es considerado un factor de riesgo que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de trabajo en que se desarrollan las actividades laborales.

Tomando en cuenta que la visión es el proceso por medio del cual se transforma la energía luminosa en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones, la calidad o grado de visión depende de:

- a. La sensibilidad del ojo, la agudeza visual y el campo visual.
- b. Puede producir fatiga ocular, nistagmus.

Además se puede decir que la iluminación es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie y su extensión, o densidad de flujo por unidad de superficie. La unidad de medida es el Lux (lx), que se define como la iluminación que produce un lumen uniformemente repartido sobre una superficie de un metro cuadrado.

Existen dos fuentes básicas de iluminación: la natural y la artificial.

- La iluminación natural es suministrada por la luz diurna y presenta indudables ventajas sobre la iluminación artificial:

- a. Permite definir perfectamente los colores, ya que en horas de máxima iluminación pueden existir valores de iluminación superiores a 100.000 Lx.

- b. Es la más económica

- c. Es la que produce menos fatiga visual.

No obstante, presenta el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada por lo que deberá completarse con la iluminación artificial.

- La iluminación artificial: es la suministrada por fuentes luminosas artificiales como son las lámparas que según su reparto en el lugar pueden ser distribuidas así:

- a. General: Distribución uniforme de la luz.

- b. Localizado: Puntos o secciones especiales.

- c. Individual: Requiere alto nivel de iluminación en un puesto de trabajo.

- d. Combinado: Dos o más tipos (Gutiérrez, 2011).

Para calcular los niveles de iluminación en áreas de estudio, se emplea la fórmula 3.1:

$$I = Ll \times Cu \times LLF / A_l \quad (3.1)$$

Dónde:

I = iluminación (lux, lumen/m²)

Ll = lúmenes por ampolla (lumen)

Cu = coeficiente de utilización

LLF = factor de pérdida de luz

Al = área por ampolleta (m²)

3.2.1.4 Radiaciones

Pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables. Las radiaciones pueden ser por:

- Radiaciones ionizantes: son radiaciones electromagnéticas o corpusculares capaces de producir iones directa o indirectamente a su paso a través de la materia. En esta categoría encontramos Rayos X, Rayos Gamma, Rayos Beta, partículas alfa, neutrones.

- Radiaciones no ionizantes: se refiere a aquellas regiones del espectro electromagnético en que la energía de los fotones emitidos es insuficiente, bajo circunstancias ordinarias, para producir ionizaciones en los átomos de las moléculas absorbentes. Generalmente se considera que el límite más bajo de longitud de onda para estas radiaciones es de 100 nm. En esta categoría están incluidas las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarroja (cataratas), visible y ultravioleta (conjuntivitis y lesiones de córnea) la primera convierte la energía en calor y los dos últimos producen reacciones fotoquímicas o fluorescentes (Gutiérrez, 2011).

3.2.1.5 Presiones anormales

Toda presión superior o inferior a la existente al nivel del mar de 760 mm Hg puede considerarse anormal. Las presiones pueden ser:

- Disbarismo: es el término general aplicado a los cambios patológicos que se presentan con exposiciones a presiones reducidas (bajas).
- Hiperbarismo: es el término general aplicado a los cambios patológicos que se presentan con exposiciones a presiones incrementadas (altas) (Gutiérrez, 2011).

3.2.1.6 Condiciones termohigrométricas

Según Gutiérrez (2011), en el término general aplicado a la variación de temperatura la cual involucra la humedad, se clasifican de la siguiente manera:

- Ambientes térmicos: se considera los aspectos relacionados con calor y frío como agentes susceptibles de provocar riesgo. Los indicadores más importantes son los siguientes: TGBH (temperatura de globo y bulbo húmedo) y M (calor metabólico). Se calculan a través de las ecuaciones 3.2 y 3.3:

$$TGBH = (0,7 \times TBH) + (0,3 \times TG) \quad (3.2)$$

$$M = \frac{(TL \times Indice) + (TM \times Indice) + (TP \times Indice)}{60} \quad (3.3)$$

Dónde:

TBH: Temperatura de Bulbo húmedo

TG: Temperatura de Globo

TL: Trabajo liviano

TM: Trabajo moderado

TP: Trabajo pesado

Índice trabajo liviano = 155 Kcal/h

Índice trabajo moderado = 255 Kcal/h

Índice trabajo pesado = 380 Kcal/h

- Temperaturas bajas - frío: cuando el calor cedido al medio ambiente, es superior al calor recibido o producido por medio del metabolismo basal y el de trabajo, debido a la actividad física que se está ejercitando.

- Temperaturas altas - calor: cuando el calor cedido por el organismo al medio ambiente, es inferior al calor recibido o producido por el metabolismo total (metabolismo basal y el de trabajo).

- Hipotermia sistémica: es la reducción de la temperatura corporal central por debajo de 35° C esto puede desencadenar dos tipos de reacciones fisiológicas normales:

- a. Existe constricción de los vasos sanguíneos superficiales de la piel y del tejido subcutáneo, lo que produce conservación del calor.

- b. Aumenta la producción del calor por vía metabólica mediante movimientos voluntarios y con el temblor y se pueden clasificar como sistémicas o localizadas así como por congelación o sin congelación.

- Confort térmico: son las condiciones ambientales que dependen del calor producido por el cuerpo y de los intercambios térmicos entre el hombre y el medio ambiente.

3.2.2 Factores de riesgo químico

Son aquellos constituidos por elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas. Depende del grado de concentración y

tiempo de exposición pueden tener efectos irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos, sistémicos, alergénicos, neumoconióticos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos (Gutiérrez, 2011).

- Sólidos: se incluyen en ellos los polvos y las fibras. Están comprendidos de la siguiente manera:

- a. Los polvos son partículas sólidas suspendidas en el aire, cuyo tamaño oscila entre 0.1 y 25 micras de diámetro. Pueden ser generados por procesos u operaciones que produzcan ruptura de materiales sólidos y pueden ser a su vez orgánicos tales como polvos vegetales, polen, polvos de origen animal, plásticos y resinas drogas y pesticidas, o inorgánicos, dentro de los cuales pueden ser neumoconióticos o no neumoconióticos.

- b. Las fibras también son partículas sólidas, se diferencian de los polvos por su tamaño y pueden ser a su vez fibrogénicas o no fibrogénicas.

- Humos: se clasifican de acuerdo a su naturaleza en metálicos o no metálicos. Son partículas sólidas suspendidas en el aire, originadas en procesos de combustión incompleta. Su tamaño es generalmente inferior a 0.1 micra. Los humos metálicos son producto de condensación de un estado gaseoso, partiendo de la sublimación, condensación o volatización, así como procesos de oxidación de un metal.

- Líquidos: se incluyen en esta clasificación en neblinas y rocíos. Las neblinas se forman por condensación de una sustancia sobre un núcleo adecuado, el tamaño va desde 0.01 a 10 micras. Los rocíos son partículas líquidas en suspensión en el aire que se forman por la condensación del estado gaseoso al líquido o por dispersión mecánica de un líquido.

- Gases: son aquellas sustancias que se mantienen en estado físico a la temperatura y presión ordinarias (25°C y 760 mm de Hg). Su tamaño es molecular.
- Vapores: son sustancias en estado gaseoso que a temperatura y presión ordinarias se encuentran en estado sólido o líquido. Su tamaño es molecular.

3.2.3 Factores de riesgo mecánico

Estos riesgos están determinados por las condiciones de trabajo, en cuanto a la disposición de equipos, herramientas y las condiciones de las instalaciones en cuanto a las medidas preventivas, así como también la definición de normas para el trabajo seguro, en especial al proceso de almacenamiento, orden, limpieza y señalización. En este sentido, García (2005), señala que:

“Se entiende por factores de riesgo mecánico el conjunto de elementos físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos que no estiman en cuadro preventivo de la empresa”.

Entonces, se trata de un conjunto de factores físicos que pueden originar una lesión por la acción mecánica como el caso de la máquina, herramientas, piezas de trabajo o materiales que no han sido dispuestas adecuadamente, y por tanto, ocasionan riesgos. Las formas elementales del riesgo mecánico son:

- Incendio y explosión: el riesgo se presenta en el lugar de trabajo con un potencial intrínseco de pérdidas humanas y económicas importantes. Representan también un riesgo para la población en general. Con todo, no siempre se adoptan las medidas necesarias para prevenirlo o protegerse contra el mismo.

- Caídas a cualquier nivel: golpes, heridas, fracturas, contusiones. Producidas por las irregularidades del terreno, falta de visión durante el transporte, dificultades de paso, etc.
- Aprisionamiento: golpes por y contra, heridas, atrapamiento. La mayoría de los atrapamientos son debidos a imprudencias en la manipulación de determinadas máquinas o equipos de trabajo.
- Sobre-esfuerzos: levantar peso excesivo, es decir, esfuerzos que sobrepasan la capacidad de funcionamiento normal del organismo al manipular cargas de peso/volumen excesivo, o de forma incorrecta.

3.2.4 Evaluación de los factores de riesgos

La evaluación de los factores de riesgos es un proceso dirigido a estimar la magnitud de los mismos, obteniendo la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, y sobre el tipo de medida que deben adoptarse. (Norma COVENIN 4004-2000).

El objetivo principal de la evaluación de factores de riesgo radica en facilitar la toma de medidas adecuadas para poder cumplir con la obligación de garantizar la seguridad y protección de la salud de los trabajadores. Comprende estas medidas: a) prevención de los riesgos laborales, b) información a los trabajadores, c) formación a los trabajadores, d) organización y medios para poner en práctica las medidas necesarias.

A través de la evaluación de los factores de riesgos se logra:

1) Identificar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos asociados a ellos, a fin de determinar las medidas que deben tomarse para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

2) Poder efectuar una elección adecuada sobre los equipos de trabajo, los preparados o sustancias químicas empleados, el acondicionamiento del lugar de trabajo y la organización de éste.

3) Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.

4) Establecer prioridades en el caso de que sea preciso adoptar nuevas medidas como consecuencia de la evaluación.

5) Comprobar y hacer ver a la administración laboral, trabajadores y sus representantes que se han tenido en cuenta los factores de riesgo y que la valoración de riesgos y las medidas preventivas están bien documentadas.

6) Comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de los trabajadores.

3.2.5 Fases de la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales

La evaluación de los factores de riesgo comprende las siguientes etapas:

3.2.5.1 Análisis de riesgos

- a. Identifica los peligros.
- b. Estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

En consecuencia, dicho análisis proporciona la información necesaria para conocer la magnitud del riesgo.

3.2.5.2 Valoración de riesgo

Para la valoración del riesgo se compara el valor obtenido con el valor tolerable y se emite un juicio sobre el riesgo en cuestión.

Si de la evaluación se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlarlo.

Al proceso conjunto de evaluación de riesgo y control de riesgo se le suele denominar gestión del riesgo.

Por otro lado, si de la exposición de riesgo se viera la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

a. Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de control en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.

b. Controlar periódicamente las condiciones, organización y métodos de trabajo, los equipos y maquinarias y el estado de salud de los trabajadores. (Norma COVENIN 4004-2000).

A continuación en la figura 3.1 se muestra el proceso iterativo para gestionar el riesgo.

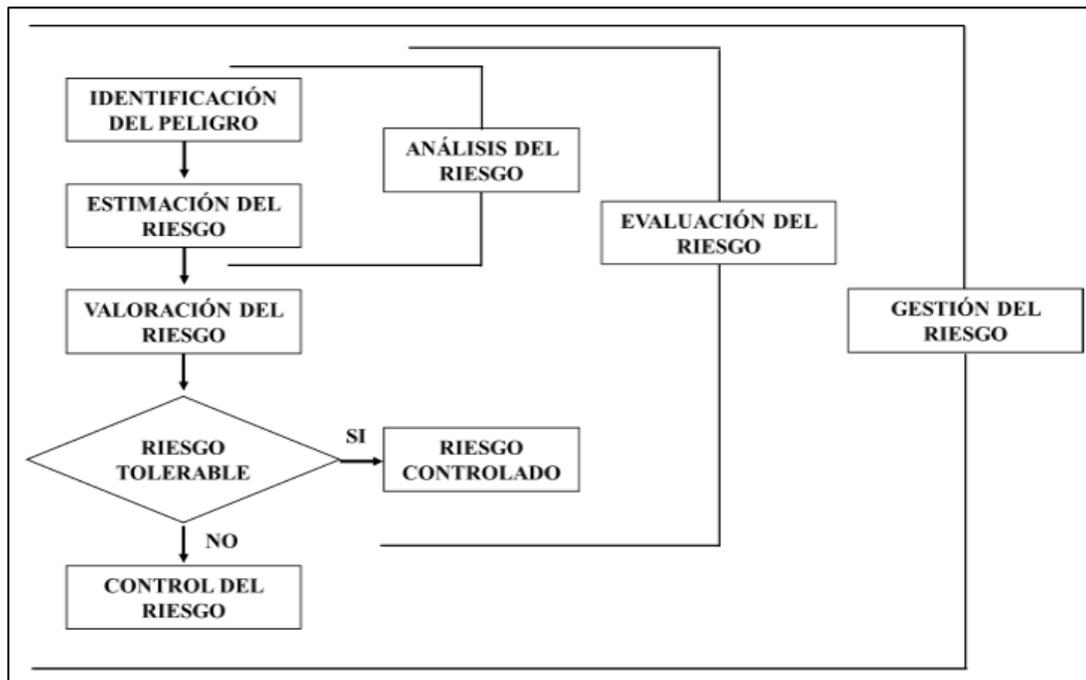


Figura 3.1 Proceso iterativo para gestionar el riesgo. (Norma COVENIN 4004-2000).

3.2.6 Metodología para el análisis de riesgos

Para la ejecución del trabajo de investigación se utilizarán dos métodos de evaluación, el método de William Fine y el método RMPP. El método de William Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

Para la evaluación de los riesgos por el método de William Fine a través de una matriz de riesgo se toman en consideración tres variables: consecuencias a las que daban lugar los riesgos, frecuencia con la que se exponía el empleado al riesgo y finalmente la probabilidad de que el evento no deseado sucediera.

- Consecuencias (C): son todas aquellas lesiones a personas o daños a equipos o propiedades, originados por la ocurrencia de un evento no deseado. Para la estimación de las consecuencias se utilizó la tabla 3.1

Tabla 3.1 Estimación de las consecuencias (C) (William Fine, 1971)

Consecuencias (C)	Punt.
A) Catastróficas, numerosas fatalidades, paro total de la planta	100
B) Varias fatalidades, paro parcial de la planta	50
C) Al menos una fatalidad	25
D) Incapacidad permanente	15
E) Pérdida de tiempo, incapacidad temporal	5
F) Lesiones leves, primeros auxilios	1

- Frecuencia (F): es la frecuencia con la que ocurre el evento. A mayor exposición mayor es el riesgo asociado. La estimación del valor numérico de la exposición se realizó utilizando la tabla 3.2 mostrada a continuación.

Tabla 3.2 Estimación de la frecuencia (F) (William Fine, 1971)

Frecuencia (E)	Punt.
A) Continua - Muchas veces al día	10
B) Frecuente – una vez al día	6
C) Ocasional - hasta una vez al mes	3
D) Inusual - hasta una vez al año	2
E) Raro – Se sabe que puede ocurrir	1
F) Muy raro – No se conoce ocurrencia pero es posible	0.5

- Probabilidad (P): esta variable define la probabilidad que personas y equipos ubicados en diferentes ambientes y distancias del evento puedan verse afectados por este. Los valores equivalentes se muestran en la tabla 3.3 para los diferentes grados de probabilidad asociado a los riesgos.

Tabla 3.3 Estimación de la probabilidad (P) (William Fine, 1971)

Probabilidad (P)	Punt.
A) Es el resultado más probable y esperado (probabilidad de 100%)	10
B) Es muy posible (no sería extraño que ocurra)	6
C) Posible (sería un evento inusual pero puede ocurrir)	3
D) Poco posible (evento raro pero se sabe que ha ocurrido)	1
E) Remoto (Extremadamente raro pero concebible)	0.5
F) Muy remoto (casi imposible)	0.1

Finalmente estas tres variables se conjugaron en una fórmula para definir la magnitud del riesgo (MR), este es un valor numérico estandarizado para determinar el nivel del riesgo (alto, medio o bajo).

$$MR = C * F * P \quad (3.4)$$

Cada nivel de riesgo corresponde a un plan de acción, cuyas características dependen de la clasificación del mismo. Para definir el plan de riesgo adecuado para cada nivel de riesgo se usó la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Clasificación de los riesgos según su magnitud (William Fine, 1971)

Magnitud del riesgo (MR)	Clasificación	Acción
400 o más	Muy alto	Detención inmediata. Emergencia.
200 - 400	Alto	Corrección inmediata.
70 - 200	Notable	Corrección urgente.
20 - 70	Moderado	Debe corregirse.
20 o menos	Bajo	Tolerable.

El otro método para la evaluar los riesgos generales, es el denominado MRPP o SGSHO, el cual, es el más empleado debido a su simplicidad y consiste en determinar la matriz de análisis de riesgo a partir de los valores asignados a la probabilidad y las consecuencias de acuerdo al criterio a la siguiente tabla 3.5.

Tabla 3.5 Estimación de riesgo con el método RMPP (Cortés. D, 2007)

Probabilidad de que ocurra el daño	Severidad de las consecuencias
Alta: Ocurre siempre o casi siempre.	Alta: Extremadamente dañino (amputaciones, Lesiones muy grave.)
Media: Ocurre algunas veces.	Media: Dañino (Quemaduras, Fracturas leves.)
Baja: Ocurre raras veces.	Baja: Ligeramente Dañino (cortes, molestias.)

El valor obtenido en la estimación anterior permitirá establecer diferentes niveles de riesgo como se puede ver representada en la siguiente tabla 3.6, donde a partir de estos valores, se permite decidir si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de la misma.

Tabla 3.6 Valoración del Riesgo con el método RMPP (Cortés. D, 2007)

		SEVERIDAD (CONSECUENCIAS)			
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino	
		LD	D	ED	
PROBABILIDA	Baja	Riego Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	
	B	RT	RT	RM	
	Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	
	M	RT	RM	RI	
	Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable	
A	RM	RI	RI		

De acuerdo a lo expuesto, la estimación del riesgo por el método RMPP vendrá determinada por probabilidad de que ocurra el daño, por la severidad de las consecuencias que pueda producir dicho peligro.

3.2.7 Señalización de seguridad e higiene

Es el tipo de señalización que referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporcione una obligación o indicación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo, mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual según proceda (Cortez, 2007).

3.2.8 Tipos de señales de seguridad e higiene

Las señales de seguridad, definidas como la combinación de formas, colores y símbolos para proporcionar una determinada información relativa a la seguridad, se clasifican, atendiendo a la información que proporcionan en señales de:

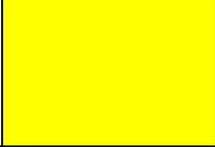
- a. Prohibición
- b. Advertencia
- c. Obligación
- d. Información (salvamento e indicativa)
- e. Adicional (Cortez, 2007).

3.2.9 Colores de seguridad

Los colores de seguridad en número reducido (rojo, amarillo, verde y azul), se utilizan para llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como para facilitar su rápida identificación. (Cortez, 2007).

A continuación, en la tabla 3.7 se muestran los colores para señales de seguridad.

Tabla 3.7. Colores para señales de seguridad. Fuente: Cortez J. (2007)

COLORES PARA SEÑALES DE SEGURIDAD			
Nombre del color	Significado	Ejemplo de aplicaciones	Muestra color
Rojo	Prohibición parada e incendio	Señal de prohibición, equipos contra incendio y su ubicación.	
Verde	Condiciones de seguridad	Medios de escape, ubicación equipos de emergencia y primeros auxilios.	
Amarillo	Precaución zona de peligro	Indicadores de riesgo, equipos energizados, fuego, explosión, tóxicos, corrosión, demarcación de zonas.	
Azul	Obligación	Obligación de usar equipos de protección personal, indicaciones obligatorias.	

3.2.10 Asfáltico líquido

El Asfáltico líquido también llamado cemento asfáltico es un material aglomerante sólido (o semisólido) de color negro o pardo oscuro, que se ablanda gradualmente al calentarse y cuyos constituyentes predominantes son hidrocarburos pesados (COVENIN 1670-95, 1995).

Se distingue el asfalto de penetración y el asfalto natural. El asfalto de penetración se obtiene de la refinación del petróleo y se clasifican por el valor de la prueba de penetración a 25°C; el asfalto natural es aquel que procede directamente de yacimientos naturales que se han producido a partir del petróleo por un proceso natural de evaporación de las fracciones volátiles.

3.2.10.1 Tipos de asfalto líquido

El asfalto líquido en Venezuela se clasifica en función de su viscosidad según la norma referida anteriormente, definida como su viscosidad absoluta entre 100. Actualmente en Venezuela solo se comercializan los tipos A-30 poise a y A-20. Estos se muestran en la siguiente tabla 3.8 a continuación:

Tabla 3.8 Tipos de asfalto líquido de pavimentación (COVENIN 1670-1995)

Tipo de asfalto líquido	Viscosidad mínima absoluta a 60 °C (Poise)
A-40	4000
A-30	3000
A-20	2000
A-10	1000
A-5	500
A-2,5	250

3.3 Bases legales

En Venezuela la seguridad industrial cuenta con un basamento legal, aplicable a todas las empresas y patrones para velar de esta manera por la integridad física de sus trabajadores y las condiciones ambientales de trabajo.

La investigación que se presenta tiene su sustentación legal en los siguientes documentos: la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), la Ley Orgánica del Trabajo (LOT) y la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

- El Artículo 83 establece:

“Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República”.

- El Artículo 87 dice que “Todo patrono(a) garantizará a sus trabajadores(as) condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones”.

3.3.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)

- Artículo 59. Citando textualmente el artículo, tenemos:

Artículo 59. A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.

2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y

trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.

4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

5. Impida cualquier tipo de discriminación.

6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionado o enfermo.

7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

- Artículo 62. Citando textualmente el artículo, dice:

Artículo 62. El empleador o empleadora, en cumplimiento del deber general de prevención, debe establecer políticas y ejecutar acciones que permitan:

La identificación y documentación de las condiciones de trabajo existentes en el ambiente laboral que pudieran afectar la seguridad y salud en el trabajo.

La evaluación de los niveles de inseguridad de las condiciones de trabajo y el mantenimiento de un registro actualizado de los mismos, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas que regulan la materia.

El control de las condiciones inseguras de trabajo estableciendo como prioridad el control en la fuente u origen. En caso de no ser posible, se deberán utilizar las estrategias de control en el medio y controles administrativos, dejando como última instancia, cuando no sea posible la utilización de las anteriores estrategias, o como complemento de las mismas, la utilización de equipos de protección personal.

El empleador o empleadora, al momento del diseño del proyecto de empresa, establecimiento o explotación, deberá considerar los aspectos de seguridad y salud en el trabajo que permitan controlar las condiciones inseguras de trabajo y prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales”.

- Artículo 83. Citando textualmente el artículo, tenemos:

Artículo 83. La gran discapacidad es la contingencia que, como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional, obliga al trabajador o trabajadora amparado a auxiliarse de otras personas para realizar los actos elementales de la vida diaria. En este caso, el trabajador o trabajadora tendrá derecho, además de la prestación dineraria establecida en los artículos 79 y 82, a percibir una suma adicional de hasta el cincuenta por ciento (50%) de dicha prestación, pagadera en mensualidades sucesivas, en el territorio de la República, en moneda nacional, mientras dure esta necesidad.

3.3.3 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT)

- Artículo 185. El trabajo deberá prestarse en condiciones que:

- a) Permitan a los trabajadores su desarrollo físico y síquico normal.
- b) Les dejen tiempo libre suficiente para el descanso y cultivo intelectual y para la recreación y expansión lícita;
- c) Presten suficiente protección a la salud y a la vida contra enfermedades y accidentes;
- d) Mantengan el ambiente en condiciones satisfactorias.

- Artículo 236. Citando textualmente el artículo, tenemos:

Artículo 236. El patrono deberá tomar las medidas que fueren necesarias para que el servicio se preste en condiciones de higiene y seguridad que respondan a los requerimientos de la salud del trabajador, en un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales.

- Artículo 237. Citando textualmente el artículo, tenemos:

Artículo 237. Ningún trabajador podrá ser expuesto a la acción de agentes físicos, condiciones ergonómicas, riesgos sicosociales, agentes químicos, biológicos o de cualquier otra índole, sin ser advertido acerca de la naturaleza de los mismos, de los daños que pudieren causar a la salud, y aleccionado en los principios de su prevención.

3.3.4 Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo

- Artículo 2. “Los patronos están obligados a hacer del conocimiento de los trabajadores, tanto los riesgos específicos de accidentes a los cuales están expuestos, como las normas esenciales de prevención”.

- Artículo 495. Hace mención al ambiente de las áreas de trabajo, en las cuales debido a la naturaleza del trabajo pueden existir concentraciones de polvos, vapores, gases o emanaciones desagradables, tóxicas, se examinará periódicamente, tan frecuente como sea necesario.

3.3.5 Normas COVENIN

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) establece que todas las normas deben de ser cumplidas por las empresas y ocupaciones de trabajo para así mantener un ambiente seguro y agradable para el trabajador

3.4 Definición de términos básicos

Puesto de trabajo: Es el conjunto de actividades que se asigna a un trabajador e incluye el espacio físico en que se desarrolla su trabajo y todos los componentes de su entorno, logrando de esta manera crear un ambiente de trabajo, el cual es un conjunto integrado por los lugares, locales o sitios cerrados o al aire libre, donde personas vinculadas por una relación de trabajo presten servicios a diversas instituciones que sean públicos o privados (Esteban y Osorio, 2006).

Peligro: Es el estado o situación presente en el área de trabajo que tiene el potencial de causar daños personales y/o materiales (Morgado, 2004).

Riesgo: Es la probabilidad de que ocurra un evento no deseado, peligroso y sus consecuencias, incluyendo lesiones personales, enfermedades, pérdidas económicas o ambientales (Ramírez, 2005).

Factores de riesgo: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa (Gutiérrez, 2011).

Accidente de trabajo: Son todas las lesiones funcionales o corporales permanentes o temporales, inmediatas o posteriores, o la muerte, resultantes de la acción violenta de una fuerza exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo por el hecho o con ocasión del trabajo (LOCYPMAT, 2005).

Higiene y la seguridad industrial: Tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones que se originan en un lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad. Este se ocupa principalmente de la prevención de las enfermedades ocupacionales que se producen durante o como consecuencia del trabajo. (Rojas, 2004).

Mezcla de asfalto en caliente: consiste en una combinación de agregados, uniformemente mezclados, aglutinados por asfalto líquido, como para lograr adecuadamente trabajabilidad y mezclado, tanto el agregado como el asfalto líquido deben ser calentados antes del mezclado (Pacheco y Campisi, 2005).

Mezcla de asfalto Tipo II: Asfalto emulsificado preparado con agentes emulsificantes de tipo químico y con contenido de rellenos minerales (COVENIN 1677:1995).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

Dado a que el principal objetivo de esta investigación es la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos que se presentan en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., ubicada en Soledad, Estado Anzoátegui. El tipo y diseño de la investigación se presenta de la siguiente manera.

4.1.1 Según el nivel de la investigación

Descriptiva: consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias, F. 2006).

La investigación es descriptiva debido que el desarrollo de la investigación permitió describir la naturaleza actual del proceso productivo de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., ya que se trabajó sobre realidades de hechos, para posteriormente presentar una interpretación correcta de los factores de riesgos físicos, químicos y mecánicos que allí se presentan.

4.1.2 Según el diseño de la investigación

De campo: es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental” (Arias, F. 2006).

La investigación es de campo, ya que la información recopilada está basada en observaciones directas en cada una de las actividades de los trabajadores y entrevistas hechas a los trabajadores, permitiendo identificar los factores de riesgos a los que están expuestos cada uno de ellos.

4.1.3 Según el propósito de la investigación

Aplicada: es la producción de un nuevo conocimiento, el cual puede tener una aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos (Arias, F. 2006).

La investigación es aplicada debido a que el conocimiento adquirido se aplicara inmediatamente para la elaboración de las medidas requeridas para prevenir los daños o lesiones en los trabajadores.

4.2 Población y muestra de la investigación

4.2.1 Población

Según Arias (2006), se entiende por población el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. (pag.81).

Para este caso la población está constituida por un universo de ocho (8) trabajadores que forman parte del proceso productivo de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., distribuidos en la tabla 4.1 de la siguiente manera:

Tabla 4.1 Distribución de los trabajadores de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

CARGO	CANTIDAD DE TRABAJADORES
Operador de la máquina	1
Operador del tractor	1
Obreros	6

4.2.2 Muestra

Arias (2006) expresa que se entiende por muestra al subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible (pág. 83). Es decir, representa una parte de la población objeto de estudio.

El muestreo es no probabilístico y la muestra está representada por el total de 8 trabajadores que conforman la población ya que esta es conocida y se puede identificar a cada uno de sus integrantes, por lo que será objeto de estudio por completo.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.3.1 Técnicas de recolección de datos

4.3.1.1 La entrevista no estructurada

Según Arias (2006), son aquellas donde no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos específicos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista” (p. 74). Esta se realizará a los trabajadores del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., con el fin de recopilar información no existente en fuentes estadísticas.

4.3.1.2 La observación directa

Según Hurtado (2002) la observación directa “constituye de atención recopilación, selección y registro de información para la cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, olfato y tacto)” (p449). Esta técnica permitirá observar y verificar físicamente tanto los materiales y la maquinaria, así como el proceso y los diferentes puestos de trabajo.

4.3.1.3 Revisión documental

Según Hurtado (2002) esta técnica se entiende como el “Proceso mediante el cual un investigador recolecta, revisa, analiza, selecciona y extrae de diversas fuentes a cerca de un tema en particular” (p 119). Esta la comprenden los distintos informes técnicos, manuales de seguridad e higiene ocupacional, entre otra información técnica que pueda ser suministrada por los trabajadores del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

4.3.2 Instrumentos de recolección de datos

En cuanto a los instrumentos de registro y recolección de datos estos son los que según Claret A. (2005), “permiten almacenar información de modo tal que el investigador pueda tener acceso a ella en diversos momentos del tiempo” (p 77).

Los instrumentos empleados son los siguientes:

4.3.2.1 Bibliografías

Fueron utilizados material bibliográfico como libros, tesis, información publicada en internet, esto con el fin de sustentar la investigación.

4.3.2.2 Cámara fotográfica

Se utilizó para obtener imágenes de las instalaciones de la empresa.

4.3.2.3 Computadora

Utilizada para recolectar información proveniente de la Internet. Al igual que se utilizó programas como: Word y Excel; con la finalidad de poder desarrollar y darle una estructura formal al presente trabajo de investigación.

4.3.2.4 Grabadora

Utilizada para grabar y guardar la información que proporcionaban los entrevistados, como respaldo para plantear el problema y puntos de vistas.

4.3.2.5 Cuaderno y lápiz

Se utilizaron para registrar la información obtenida a través de las entrevistas no estructuradas, observación directa y para anotar datos recopilados de otras fuentes.

4.3.2.6 Vibrómetro

Mide las vibraciones presentes en las manos, brazos y en todo el cuerpo de acuerdo con las normas ISO5349 y 263.

4.3.2.7 Psicómetro

Es un aparato que sirve para medir la humedad relativa o contenido de vapor de agua en el aire.

4.3.2.8 Luxómetro

Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es el lux (lx).

4.3.2.9 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). La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

4.4 Técnicas de Ingeniería Industrial a aplicar

4.4.1 Diagrama de Gantt

Permite mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades que se realizaron durante el trabajo de investigación.

4.4.2 Diagrama Causa-Efecto

Permite representar gráficamente las relaciones múltiples de causa - efecto entre los diversos factores o variables que se evaluaron en la investigación.

4.4.3 Diagrama de flujo de proceso

Es la representación gráfica de los procesos y una herramienta de gran valor para analizarlos.

4.4.4 Higiene y seguridad industrial

Se utiliza para identificar los agentes de peligro existentes en las áreas de trabajo, como también para la evaluación de riesgos, utilizando métodos como lo son:

4.4.4.1 Método de William Fine

Es un procedimiento previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste.

4.4.4.2 Método de la cuadrícula

Se basa en la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia.

4.4.4.3 Índice TGBH

Es el método de temperatura de globo y bulbo húmedo, el cual ha sido adoptado como valor permisible promedio (TLV) debido a su simplicidad, rapidez de utilización en puestos de trabajo expuestos al calor y eficacia.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Descripción de la situación actual del proceso productivo en la empresa Asfalto del Orinoco C.A

La descripción se realiza con la finalidad de estudiar el proceso productivo de la empresa Asfalto del Orinoco C.A, haciendo un enfoque de las condiciones actuales de los puestos de trabajo, para determinar los principales factores de riesgos existentes en el área de estudio (ver apéndice A).

Para una mayor comprensión de las actividades que se realizan en la empresa Asfalto del Orinoco C.A, se debe tener en cuenta que dicha empresa dedicada a la elaboración de mezcla de asfalto en caliente, realiza sus actividades en horario nocturno (de 8pm a 6am) con el fin de que las altas temperaturas en las que debe estar la máquina no afecte en gran escala a los trabajadores pero debido a esto la empresa cuenta únicamente con luz artificial, que es catalogada como deficiente por la falta de los reflectores, ya que cuenta con un solo reflector.

La máquina mientras está en funcionamiento produce un ruido que se puede denominar excesivo y también expulsa gases tóxicos que puede dañar a los trabajadores a corto y largo plazo, aunque se puede ver un poco mitigado debido a que el trabajo se realiza al aire libre y la máquina se encuentra posicionada de tal forma que el viento se lleve los gases tóxicos sin afectar a los trabajadores, no obstante, si el viento cambia de dirección los trabajadores se verían expuestos, ya que no cuenta con ninguna protección para estos casos.

Por otro lado el área de producción no cuenta ningún tipo de señalización para las diversas zonas de peligro y del mismo modo, la máquina tampoco tiene las condiciones de seguridad adecuadas, por lo que se puede observar mecanismos peligrosos que no cuentan con la protección óptima o con ningún tipo de protección, como lo son poleas, engranajes, correas, cadenas y cableado.

El procedimiento que sigue la empresa para la producción de mezcla de asfalto se basa en la inspección del material (granzón y arena de mina) para luego ser trasladado hasta la tolva de la máquina, la cual, cuenta con una malla que selecciona los tamaños necesarios del material, este material seleccionado cae en una cinta transportadora horizontal que desplaza el material hasta la cinta transportadora inclinada que traslada el material hasta el Drum (tambor) mezclador que se encarga de secar y mezclar el material a altas temperaturas, luego se le adicionará a la mezcla el asfalto líquido A-30, estando ya lista la mezcla se eliminan las partículas de polvo y cae la mezcla de asfalto en un elevador de cangilones que lo transportará hacia los diferentes camiones para su distribución.

Este proceso que sigue la empresa para la producción de mezcla de asfalto será mayor detallado a continuación:

5.1.1 Descripción del proceso productivo de la empresa

5.1.1.1 Preparación preliminar

Principalmente la máquina es encendida por el operador y este se encarga de que todos los sistemas funcionen correctamente, de operar los controles reguladores que posee la máquina y el Drum donde se almacena el asfalto líquido A-30 y de la calidad del producto.

La máquina cuenta con dos lanza llamas, los cuales, funcionan con una turbina de aire a alta presión, una bomba de inyección diésel y originalmente la chispa que encendía los lanza llamas eran automáticos pero debido al escaso mantenimiento que se le da a la máquina, este sistema se dañó y actualmente esta chispa debe ser encendida manualmente por los obreros; estos se encienden previamente con el fin de que se cumplan los 15 minutos establecidos para que alcance la temperatura requerida para su efectivo funcionamiento, siendo dicha temperatura 150 °C. Esta actividad expone a los obreros a quemaduras de primer o segundo grado, ya que las chimeneas de desahogo que tienen los sistemas de los lanza llamas tienden a taparse de carbón y regresar los gases hacia donde se ubica la chispa, provocando de esta manera una pequeña explosión que alcanza hasta donde se encuentra el obrero que se encarga de dicha actividad.

También se inspeccionan las condiciones del material y de no ser cumplidas dicho material es desechado pero si el material cumple con las condiciones requeridas se posiciona a una distancia aproximada de 15 metros de la máquina y entre ellos de 3 metros para facilitar su traslado.

Por último, se llena la piscina de agua limpia, de donde la máquina extrae agua para eliminar las partículas de polvo y se vacía la piscina donde la máquina desecha el agua después de usarla, llamada agua contaminada.

5.1.1.2 Traslado del material

Con la ayuda de un tractor frontal, un operario traslada por separado el granzón y la arena de mina hacia la tolva de la máquina. El tractor transmite vibraciones globales al operario a través del asiento y dicho operario se ve expuesto a las vibraciones del tractor en toda su jornada de trabajo.

Por otro parte, el traslado del material hacia la tolva ocasiona que quede suspendido en el aire partículas de polvo que pueden afectar a todos los trabajadores que forman parte del proceso productivo.

5.1.1.3 Selección del material

La tolva se encuentra dividida en dos secciones, el lado izquierdo que está compuesto por una malla que impide que el granzón de dimensiones mayores a 10 centímetros pasen por ella y el lado derecho de la tolva que lo compone una malla que evita que las partículas de arena de mina que superen los 3 centímetros la atraviesen. Sin embargo, debido a que las vibraciones de la máquina no son suficientes para que el material pase por la malla de la tolva, se sitúan sobre cada sección de la tolva 3 obreros que usando como herramientas palas, ayudaran a la máquina a realizar dicha actividad.

Cabe destacar, la tolva se localiza a 3,5 metros de altura aproximadamente y las barandas que tienen en dos de sus extremos no son lo suficientemente resistentes y seguras para proteger a los obreros contra posibles caídas. También se toma en cuenta que se encuentran próximos del lugar donde la máquina expulsa los gases tóxicos, lo que conlleva a más vulnerabilidad por parte de los obreros en su puesto de trabajo.

5.1.1.4 Traslado del material

Gracias a la gravedad, el material cae en una cinta transportadora horizontal de 3,5 metros de largo a una velocidad de 0,7 m/s y esta a su vez desplaza el material hacia la siguiente cinta transportadora que tiene una inclinación de 40° y es de 3 metros de largo con una velocidad de 1,5 m/s, la cual, tiene como función subir el material hasta el Drum mezclador.

5.1.1.5 Mezclado del material

Estando ya el material en el Drum mezclador de 5 metros de largo, este realiza su función, el cual consta de secar y mezclar los materiales a medida que este va girando. Dicha función se lleva a cabo a una temperatura de 150 °C y en los primeros 3 metros del Drum mezclador solo se mezcla el granzón y la arena de mina.

5.1.1.6 Adicionamiento del líquido de asfalto

Para completar la mezcla de asfalto, a través de una bomba de inyección se le agrega el líquido de asfalto A-30 que se encuentra almacenado en un Drum a un metro de distancia a una temperatura de 150°C para evitar que dicho líquido se solidifique.

Al ser adicionado a la mezcla la cantidad adecuada del líquido de asfalto, esta se mezcla con el granzón y la arena de mina por los 2 metros de Drum mezclador restante. Es importante resaltar que solo el 5% de la mezcla de asfalto está representado por el líquido de asfalto A-30.

5.1.1.7 Extracción de partículas de polvo

De la piscina de agua limpia, una turbina extrae agua limpia y las partículas de polvo que quedan en el aire del Drum se ven rodeadas por una cortina de agua y a su vez otra turbina va extrayendo dicha agua y desechándola en la piscina de agua contaminada.

5.1.1.8 Traslado del material

La mezcla de asfalto resultante es de tipo II y dicha mezcla cae en un elevador de cangilones inclinado de 6 metros, el cual, desplaza la mezcla y el operario de la máquina va inspeccionando la calidad del producto periódicamente.

La mezcla al llegar al final del elevador de cangilones es esperada por los diferentes camiones volteos que lo distribuyen.

5.1.2 Diagrama del proceso productivo de la empresa

En la siguiente figura 5.1 a continuación se muestra el proceso que se lleva a cabo en la empresa para producir la mezcla de asfalto tipo II a través de un diagrama de flujo proceso.

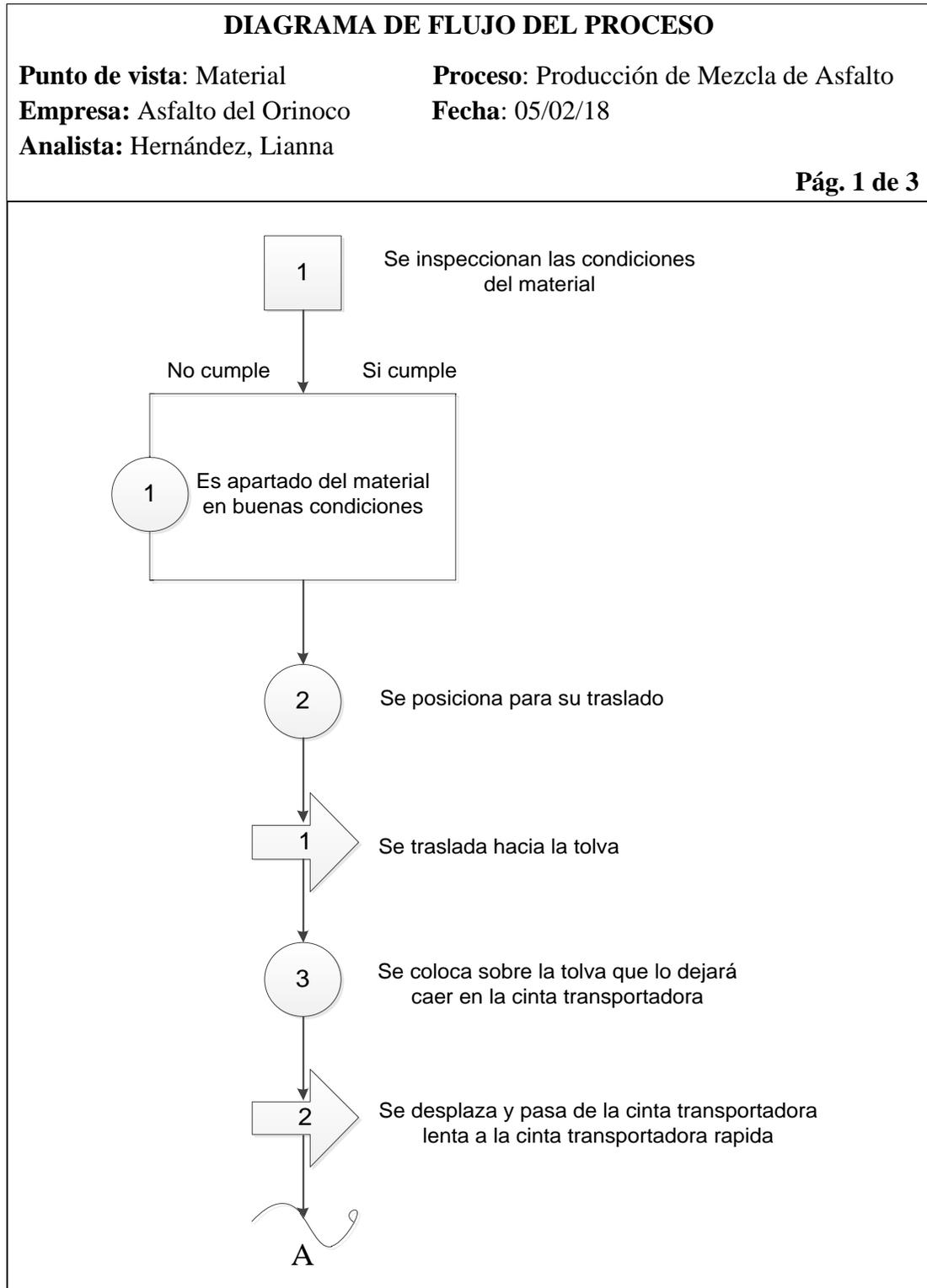
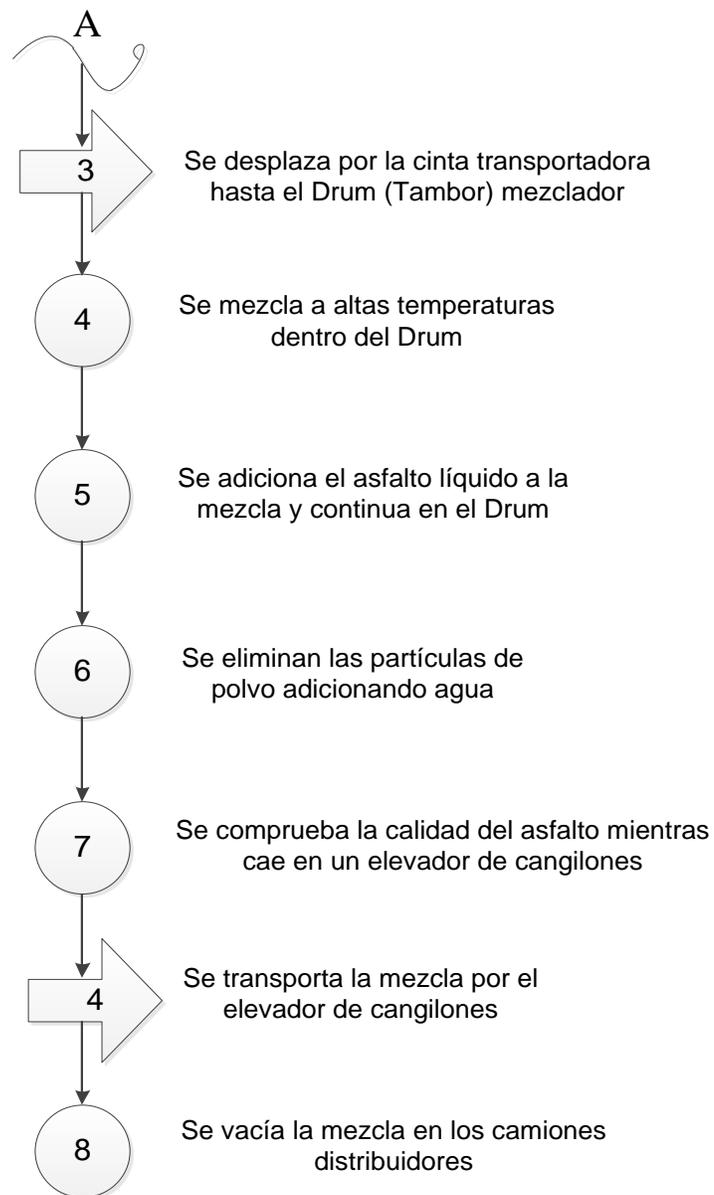


Figura 5.1 Diagrama de flujo (Elaboración propia, 2018)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**Punto de vista:** Material**Proceso:** Producción de Mezcla de Asfalto**Empresa:** Asfalto del Orinoco**Fecha:** 05/02/18**Analista:** Hernández, Lianna**Pág. 2 de 3**

Continuación de la figura 5.1

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**Punto de vista:** Material**Proceso:** Producción de Mezcla de Asfalto**Empresa:** Asfalto del Orinoco**Fecha:** 05/02/18**Analista:** Hernández, Lianna**Pág. 3 de 3**

Actividades	Cantidad
Operaciones	8
Inspecciones	1
Transportes	4
Demoras	0
Almacenamientos	0

Continuación de la figura 5.1

5.2 Identificación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que se exponen los trabajadores del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

Mediante la observación directa, entrevistas no estructuradas a los trabajadores e investigación a profundidad al material bibliográfico sobre los riesgos físicos, químicos y mecánicos, se recolectaron los datos necesarios para identificar los factores de riesgos presentes en el área de producción de la empresa.

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó la triangulación que según Rojas (2010): “consiste en contrastar datos provenientes de diversas fuentes, técnicas, métodos, investigadores e interpretarlos desde distintos enfoques teóricos” (p.166). Es decir, se analiza la información desde distintos puntos de vista para lograr resultados con mayor validez.

5.2.1 Formato de identificación de Factores de Riesgos Laborales

Este instrumento fue utilizado para presentar los datos obtenidos por medio de la triangulación metodológica, y muestra las situaciones y condiciones que puedan significar un riesgo para las personas que forman parte del proceso productivo de la empresa. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

5.2.1.1 Factores de riesgos a los que se encuentra sometido el operador de la máquina de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

En la tabla 5.1 que se muestra a continuación se reflejan los factores de riesgo físico a los que se encuentra sometido el operador de la máquina, los cuales son ruido, temperatura e iluminación inadecuada, como también se muestran las causas y consecuencias de dichos riesgos.

Tabla 5.1 Factores de riesgo físico a los que se encuentra sometido el Operador de la Máquina. (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización		Asfalto del Orinoco C.A
Puesto de trabajo		Operador de la máquina
Factores de riesgo físico	Causas	Consecuencias
Ruido	La máquina mientras está encendida	Dificultad para concentrarse, estrés, pérdida de auditiva.
Temperatura	La máquina trabaja a altas temperaturas.	Agotamiento, deshidrataciones, colapso.
Iluminación inadecuada	Cantidad de reflectores insuficientes	Fatiga visual, agotamiento, dolores de cabeza ocasionales, visión alterada.

Los factores de riesgo químico a los que se encuentra sometido el operador de la máquina es a gases tóxicos y partículas de polvo, el cual, es causado por la materia prima que utiliza la máquina y tiene diferentes consecuencias que se muestran a continuación en la tabla 5.2

Tabla 5.2 Factores de riesgo químico a los que se encuentra sometido el operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización		Asfalto del Orinoco C.A
Puesto de trabajo		Operador de la máquina
Factores de riesgo químico	Causas	Consecuencias
Gases tóxicos	Materia prima que utiliza la máquina	Cuadros pulmonares variables, irritación ocular.
Partículas de polvo	Izamiento de la materia prima utilizada por la máquina.	Asma laboral, neumoconióticos.

En la siguiente tabla 5.3 se reflejan los factores de riesgo mecánico a los que se encuentra sometido el operador de la máquina son sus respectivas causas y consecuencias.

Tabla 5.3 Factores de riesgo mecánico a los que se encuentra sometido el operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de trabajo	Operador de la máquina	
Factores de riesgo mecánico	Causas	Consecuencias
Mecanismos peligrosos	Mecanismos de la maquina sin protección.	Dedos o manos machacadas, heridas, quemaduras, ceguera.
Zonas de peligro	Falta de señalización	Caídas, quemaduras, riesgo eléctrico.

5.2.1.2 Factores de riesgos a los que se encuentra sometido el operador del tractor de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

Los factores de riesgo físico a los que se encuentra sometido el operador del tractor son ruido, vibraciones e iluminación inadecuada, estos son debido a diferentes causas y consecuencias que son mostradas en la siguiente tabla 5.4.

Tabla 5.4 Factores de riesgo físico a los que se encuentra sometido el operador del tractor (elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de trabajo	Operador del tractor	
Factores de riesgo físico	Causas	Consecuencias
Ruido	La máquina mientras está encendida.	Dificultad para Concentrarse, estrés.

Continuación tabla 5.4

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de trabajo	Operador del tractor	
Factores de riesgo físico	Causas	Consecuencias
Vibraciones	El tractor mientras está en funcionamiento.	Trastornos musculoesquelético, déficit del aparato circulatorio.
Iluminación inadecuada	Cantidad de reflectores insuficientes.	Fatiga visual, agotamiento, dolores de cabeza ocasionales.

En la tabla 5.5 mostrada a continuación se reflejan los factores de riesgo químico a los que se encuentra sometido el operador del tractor, los cuales son gases tóxicos y partículas de polvo y también se indican sus causas y consecuencias.

Tabla 5.5 Factores de riesgo químico a los que se encuentra sometido el operador del tractor (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de Riesgo por Puesto de Trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de Trabajo	Operador del Tractor	
Factores de riesgo químico	Causas	Consecuencias
Gases tóxicos	La materia prima que utiliza la máquina	Cuadros pulmonares variables, irritación ocular.
Partículas de polvo	Materia prima utilizada por la máquina	Neumoconiosis, asma laboral, alergias, bronquitis.

Las zonas de peligro es el factor de riesgo mecánico al que se expone el operario del tractor debido a la falta de señalización. Las consecuencias que esto puede conducir se señalan en la tabla 5.6.

Tabla 5.6 Factores de riesgo mecánico a los que se encuentra sometido el operador del tractor (elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de Trabajo	Operador del Tractor	
Factores de riesgo mecánico	Causas	Consecuencias
Zonas de peligro	Falta de señalización	Caídas, quemaduras, choques.

5.2.1.3 Factores de Riesgos a los que se encuentran sometidos los Obreros de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

Los obreros de la empresa son los que se encuentran sometidos a más factores de riesgos debido a que su puesto de trabajo se encuentra sobre la tolva de la máquina. El ruido, las vibraciones, las altas temperaturas y la iluminación inadecuada son sus riesgos físicos y en la tabla 5.7 se reflejan como también sus causas y respectivas consecuencias.

Tabla 5.7 Factores de riesgos físicos a los que se encuentran sometidos los obreros (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización	Asfalto del Orinoco C.A	
Puesto de Trabajo	Obrero	
Factores de riesgo físico	Causas	Consecuencias
Ruido	La máquina mientras está en funcionamiento.	Dificultad para Concentrarse, estrés.
Vibraciones.	La máquina mientras está en funcionamiento.	Déficit del aparato circulatorio.
Temperatura	La máquina trabaja a altas temperaturas.	Estrés térmico, cansancio, deshidrataciones
Iluminación inadecuada	Reflectores insuficientes	Fatiga Visual, agotamiento.

Como todos los trabajadores que forman parte del proceso productivo de la empresa, los obreros también se encuentran expuestos ante los gases tóxicos y las partículas de polvo debido a la materia prima utilizada por la máquina, esto se muestra en la tabla 5.8, como también sus consecuencias.

Tabla 5.8 Factores de riesgo químico a los que se encuentran sometidos los obreros (Elaboración propia, 2018)

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización		Asfalto del Orinoco C.A
Puesto de Trabajo		Obrero
Factores de riesgo químico	Causas	Consecuencias
Gases tóxicos	La materia prima que utiliza la máquina.	Cuadros pulmonares variables, mareos, irritación ocular.
Partículas de polvo	Materia prima utilizada por la máquina.	Neumoconiosis, asma laboral.

Los factores de riesgo mecánico a los que se encuentran sometidos los obreros son quemaduras, caídas de distinto nivel y zonas de peligro, lo cual, tiene varias causas y trae consigo diferentes consecuencias, mostradas en la tabla 5.9.

Tabla 5.9 Factores de riesgo mecánico a los que se encuentran sometidos los obreros. (Fuente: Elaboración propia).

Identificación de factores de riesgo por puesto de trabajo		
Organización		Asfalto del Orinoco C.A
Puesto de Trabajo		Obrero
Factores de riesgo mecánico	Causas	Consecuencias
Quemaduras	Encendido manual de los lanza llamas.	Pérdida de parte de la piel, fuerte dolor.
Caídas de distinto nivel	Trabajo a gran altura sin protección.	Heridas, contusiones, torceduras, fracturas.
Zonas de peligro	Falta de señalización	Caídas, quemaduras.

5.2.2 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) para cada puesto de trabajo

Los resultados obtenidos en los formatos de identificación de factores de riesgos laborales se representaran gráficamente en diagramas causa–efecto (Ishikawa) por cada puesto de trabajo para facilitar su comprensión.

5.2.2.1 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de operador de la máquina

Los factores de riesgos a los que está expuesto el operador de la maquina son físicos (ruido, temperatura e iluminación inadecuada); químicos (gas tóxico y partículas de polvo) y mecánicos (mecanismos y zonas de peligro). Esto se muestra en la figura 5.2.

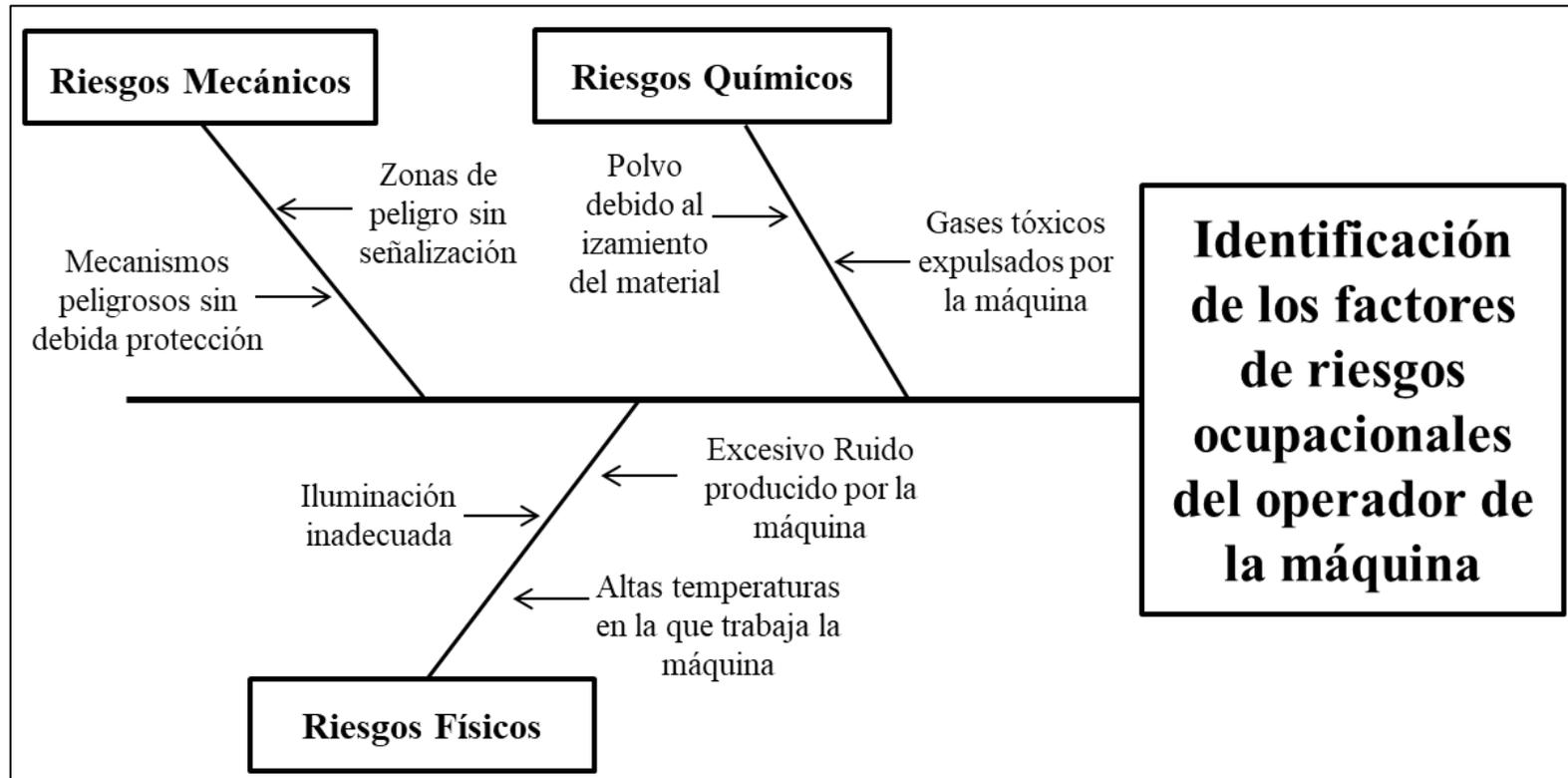


Figura 5.2 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) del Operador de la Máquina (Elaboración propia, 2018)

5.2.2.2 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de operador del tractor

La figura 5.3 representa gráficamente en un diagrama causa y efecto (Ishikawa) los resultados obtenidos en los formatos de identificación de factores de riesgos laborales para el Operador del Tractor. Los factores de riesgo a los que está expuesto el operador del tractor son físicos (ruido, vibraciones e iluminación inadecuada); químicos (gases tóxicos y partículas de polvo) y mecánicos (zonas de peligro).

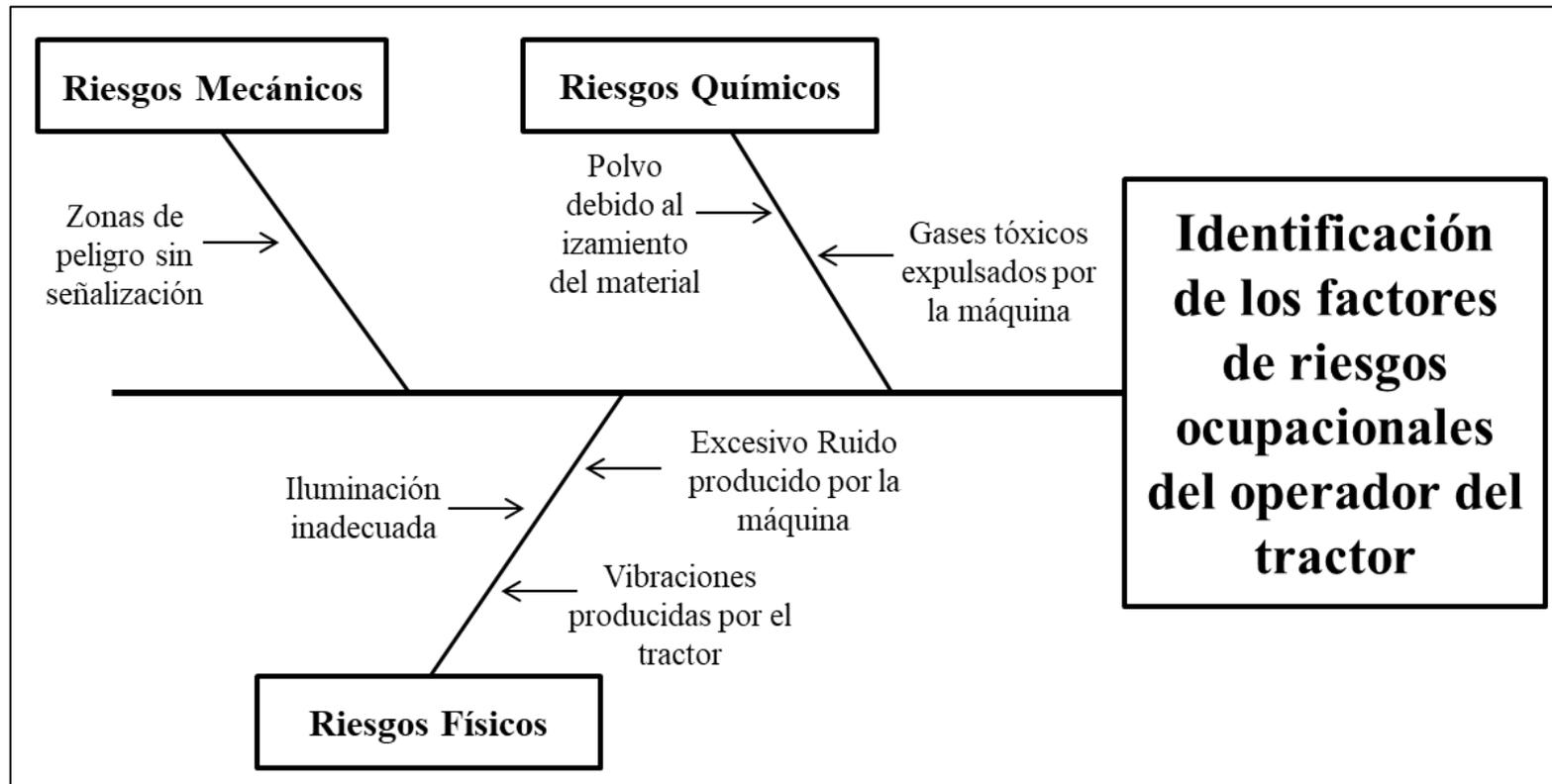


Figura 5.3 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) del Operador del Tractor (Elaboración propia, 2018)

5.2.2.3 Diagrama Causa–Efecto (Ishikawa) de los obreros

Los factores de riesgos a los que está expuesto el operador de la maquina son físicos (ruido, altas temperaturas, vibraciones e iluminación inadecuada); químicos (gases tóxicos y partículas de polvo) y mecánicos (quemaduras, caídas de distinto nivel y zonas de peligro).

Estos resultados se representan gráficamente en la figura 5.4 en un diagrama causa y efecto (Ishikawa).

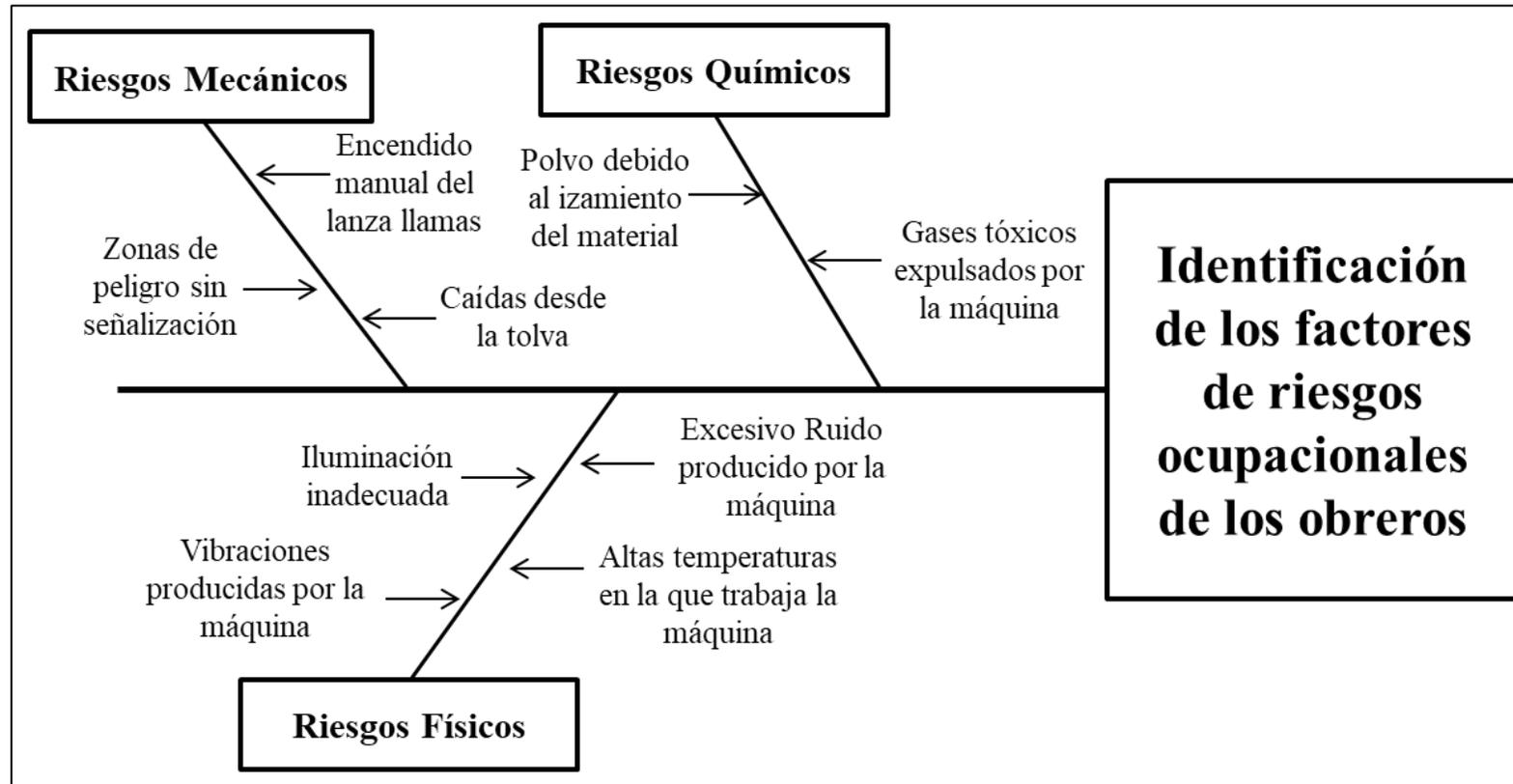


Figura 5.4 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) de los Obreros (Elaboración propia, 2018)

5.3 Evaluación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores

La Norma COVENIN 4004-2000: Sistema de Gestión de Higiene y Seguridad Ocupacional (SGSHO), establece que luego de identificar los factores de riesgos existentes en el área, uno de los pasos para realizar un análisis de riesgos es la evaluación de la gravedad o magnitud de los mismos. Para esto, se debe tomar en cuenta que partes del cuerpo se pueden ver afectadas y la naturaleza del daño, que se clasifican en ligeramente dañino (daños superficiales, cortes, rasguños, magulladuras pequeñas, dolores de cabeza e irritación de los ojos, entre otros), dañino (quemaduras, fracturas menores, torceduras importantes, trastornos musculoesqueléticos, entre otras) y extremadamente dañinos (amputaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer, entre otras).

5.3.1 Estimación de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores

Para realizar la estimación de los factores de riesgos presentes en la empresa Asfalto del Orinoco C.A. que puedan afectar a los trabajadores, se utilizaron los equipos de medición correspondientes a cada tipo de riesgo que se desea evaluar, los cuales fueron suministrados por el jefe de planta de la empresa. El luxómetro para medir la iluminación en cada puesto de trabajo, el psicrómetro para medir la humedad relativa, el vibrómetro para medir las vibraciones y por último el sonómetro utilizado para conocer los niveles de presión sonora (ver especificaciones de equipos de medición empleados en apéndice B).

5.3.1.1 Datos obtenidos con instrumentos de medición para los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores

- Medición de la iluminancia en los puestos de trabajo. Para obtener los siguientes datos, se utilizó el método de la cuadrícula. Cada punto fue ubicado a una distancia de 3 metros (entre cada punto) en el plano horizontal y de 1 metro en el vertical, a una altura de 0,8 metros, cumpliendo con los parámetros establecidos por la Norma COVENIN 2249-93: Iluminación en tareas y áreas de trabajo, en el punto 5.3.1, párrafo “a”. Ver la figura 5.5 para observar la distribución de los puntos de medición de datos. Por otra parte, se tomará solo una (1) muestra con la iluminación general (señalada con un círculo y una x en la figura 5.4), pues la planta no cuenta con iluminación suplementaria, para realizar las 2 mediciones reglamentarias, establecidas en el Artículo 5.3.2, párrafo “a” de la misma Norma.

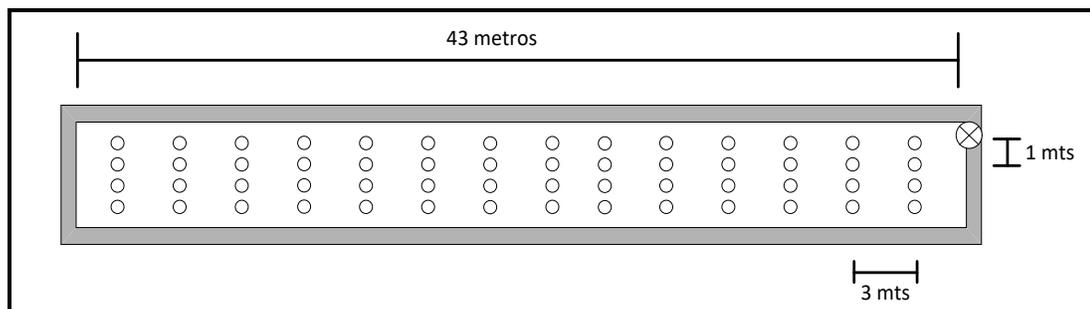


Figura 5.5 Distribución de los puntos de medición (Elaboración propia, 2018)

En la figura 5.6 se mostrarán las codificaciones elegidas para cada punto, de manera que se pueda visualizar de mejor forma los datos obtenidos al ser presentados en la tabla 5.10

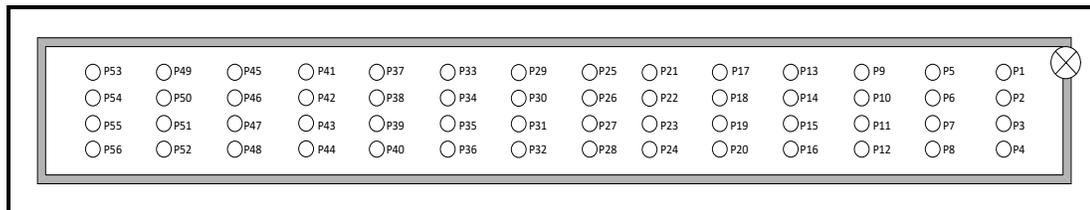


Figura 5.6 Codificación de los puntos de medición (Elaboración propia, 2018)

En la tabla 5.10, se mostrarán los datos obtenidos en las mediciones realizadas con el dispositivo Mini Luxómetro Trotec BF06, que posee capacidad de medición de 0 a 40.000 lux y es recomendado para uso en exteriores. Es importante resaltar que actualmente los laboratorios especializados, no se encuentran realizando calibración de los equipos de medición, por lo cual existe un margen de error de entre 5% y 10% según datos del fabricante.

Tabla 5.10 Mediciones de Luminancia (Elaboración propia, 2018)

Punto	Luminancia observada (lux)
P1	3456
P2	1728
P3	1152
P4	864
P5	1728
P6	864
P7	576
P8	432
P9	1152
P10	576
P11	384
P12	288
P13	864
P14	432
P15	288
P16	216
P17	691
P18	346
P19	230
P20	173

Continuación tabla 5.10

Punto	Luminancia observada (lux)
P21	576
P22	288
P23	192
P24	144
P25	494
P26	247
P27	165
P28	123
P29	432
P30	216
P31	144
P32	108
P33	384
P34	192
P35	128
P36	96
P37	346
P38	173
P39	115
P40	86
P41	314
P42	157
P43	105
P44	79
P45	288
P46	144
P47	94
P48	71
P49	261
P50	130
P51	87
P52	65
P53	242
P54	121
P55	81
P56	61

Se puede observar que en los puntos que se encuentran en la misma dirección del reflector, cumplen casi en su totalidad con los parámetros de iluminación para este tipo de trabajo, que es de mínimo 300 lux para empresas que se dedican a la realización de mezclas (Tabla 1E de la Norma COVENIN 2249-93: Iluminación en tareas y áreas de trabajo). Sin embargo, las filas laterales inferiores, ya a partir del punto número doce de observación, pierden el mínimo de iluminación necesario, afectando la visibilidad de los trabajadores.

- Medición de la humedad relativa en los puestos de trabajo. Para obtener los siguientes datos, se utilizó un psicrómetro digital, marca Extech, modelo Rh300. Es importante acotar que estos datos están sujetos un margen de error del 3% según el proveedor del psicrómetro. La empresa trabaja en un horario de 10 horas desde las 8:00 pm hasta las 6:00 am. De acuerdo a lo establecido por la Norma COVENIN 2254:1995: “Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo”, en el artículo 4.1.2.2.3, se debe colocar el sistema de medición en lugares representativos de las condiciones normales de trabajo, en este caso, en cada uno de los puestos de trabajo. Se tomarán 3 muestras en cada puesto (una para cada altura), acorde a la posición requerida para cumplir la función del puesto (de pie o sentado). Y cumpliendo con el artículo 4.1.2.6, la toma de datos se realizará una sola vez, ya que no existen cambios en las condiciones del ambiente de trabajo.

Es necesario resaltar que los puestos de trabajo están definidos como “tolva” para los obreros que se encuentran sobre ella; “controles de la máquina”, “elevador de cangilones” y “controles del Drum de asfalto líquido” para el operador de la máquina, ya que, es el encargado de esos puestos de trabajo; y por ultimo “tractor” que está referido al operario que lo maneja.

Los resultados se muestran en las tablas 5.11 y 5.12.

Tabla 5.11 Medición de la humedad relativa presente en los puestos de trabajo, de pie
(Elaboración propia, 2018)

Puesto de trabajo (de pie)		Altura		
		0,1 mts	1,1 mts	1,7 mts
Tolva	TBH (°C)	27	30	30
	TG (°C)	34	34	34
	TGBH (°C)	29,1	31,2	31,2
	M (Kcal/H)	263,3		
Controles de la máquina	TBH (°C)	30	31	30
	TG (°C)	40	36	36
	TGBH (°C)	33	32,5	31,8
	M (Kcal/H)	205		
Elevador de cangilones	TBH (°C)	30	31	31
	TG (°C)	35	35	35
	TGBH (°C)	31,5	32,2	32,2
	M (Kcal/H)	188,3		
Controles del Drum de asfalto líquido	TBH (°C)	28	30	32
	TG (°C)	40	40	40
	TGBH (°C)	31,6	33	34,4
	M (Kcal/H)	188,3		

Tabla 5.12 Medición de la humedad relativa presente en los puestos de trabajo,
sentado (Elaboración propia, 2018)

Puesto de trabajo (sentado)		Altura		
		0,1 mts	0,6 mts	1,1 mts
Tractor	TBH (°C)	26	27	28
	TG (°C)	32	32	32
	TGBH (°C)	27,8	28,5	29,2
	M (Kcal/H)	188,3		

Teniendo en cuenta los datos observados y comparando los datos con la Tabla 1 de la Norma COVENIN 2254:1995: Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo, se determina que existen dos tipos de trabajo: moderado en la tolva y en los controles de la maquina; y liviano en el elevador de cangilones, en los controles del Drum de asfalto líquido y el tractor. Sin embargo al realizar la comparación con la tabla 3 supera ligeramente los valores térmicos permisibles por hora de trabajo, exceptuando el operador del tractor que trabaja dentro de los límites.

- Medición de las vibraciones en los puestos de trabajo. Para la obtención de los datos, se utilizó un vibrómetro para el cuerpo humano, marca PCE, modelo VM 31 que se encarga de medir las vibraciones presentes en las manos, brazos y en todo el cuerpo de acuerdo con las normas ISO 5349 y 263. Se debe tener en cuenta que según el proveedor del equipo, existe un margen de error del 6% según el proveedor. Para el estudio, las medidas fueron tomadas en todo el cuerpo. En el caso del operador del tractor, los datos se toman, colocando el dispositivo en la parte inferior del asiento de la máquina. De acuerdo a la Norma COVENIN 2255-91: Vibración ocupacional, en el anexo 1, se realizaron 10 observaciones para cada puesto de trabajo y se muestran en la Tabla 5.13.

Tabla 5.13 Medición de las vibraciones presentes en los puestos de trabajo (Elaboración propia, 2018)

Mediciones (m/s^2)	Puesto de trabajo				
	Tractor	Tolva	Controles de la máquina	Elevador de cangilones	Controles del Drum de asfalto líquido
Dato 1	0,82	0,91	0,19	0,32	0,33
Dato 2	0,84	1,29	0,33	0,17	0,37
Dato 3	0,78	1,02	0,23	0,18	0,21
Dato 4	0,94	1,25	0,27	0,20	0,25

Continuación tabla 5.13

Mediciones (m/s ²)	Puesto de trabajo				
	Tractor	Tolva	Controles de la máquina	Elevador de cangilones	Controles del Drum de asfalto líquido
Dato 5	0,89	1,13	0,16	0,41	0,15
Dato 6	0,92	0,87	0,24	0,29	0,36
Dato 7	1,03	0,92	0,33	0,37	0,18
Dato 8	0,91	1,16	0,25	0,43	0,25
Dato 9	1,10	1,27	0,38	0,21	0,17
Dato 10	0,83	0,98	0,15	0,23	0,21

Tras comparar los resultados con los Límites de aceleración longitudinal en función de la frecuencia y tiempo de exposición para la preservación de la salud, expuestos en el gráfico 1 de la Norma COVENIN 2255-91, que establece un tope de 0,63 m/s² para jornadas de 8 horas, vemos que las condiciones de trabajo del operador de la maquina están por debajo del límite establecido pero por otra parte, el operario del tractor y los obreros que se ubican sobre la tolva sobrepasan este límite.

- Medición del ruido en los puestos de trabajo. Se utilizó un sonómetro digital, marca PCE, modelo MSL 1 que se encarga de detectar inmediatamente el ruido ambiental. Teniendo en cuenta que existe un margen de error del 4% según el proveedor del equipo, las mediciones se realizaron en los puestos de trabajo mencionados anteriormente, con la finalidad de saber las condiciones de trabajo de los empleados. Según la Norma COVENIN 1565-1995: Ruido Ocupacional. Programa de conservación auditiva. Niveles permisibles y criterios de evaluación; se deben realizar un total de 20 observaciones, establecido en el artículo 7.3.4. Los datos obtenidos, se muestran en la tabla 5.14.

Tabla 5.14 Medición del ruido presente en los puestos de trabajo (Elaboración propia, 2018)

Mediciones (dB)	Puesto de trabajo				
	Tractor	Tolva	Controles de la máquina	Elevador de cangilones	Controles del Drum de asfalto líquido
Dato 1	85	105	88	94	106
Dato 2	92	103	91	110	95
Dato 3	105	100	106	88	103
Dato 4	106	108	89	91	108
Dato 5	110	81	102	82	91
Dato 6	89	86	86	99	85
Dato 7	104	110	97	107	93
Dato 8	86	88	100	101	84
Dato 9	107	87	81	85	92
Dato 10	100	90	90	94	109
Dato 11	97	89	107	82	85
Dato 12	101	85	85	108	99
Dato 13	102	84	98	101	104
Dato 14	95	93	89	98	80
Dato 15	94	98	104	106	101
Dato 16	108	92	81	87	110
Dato 17	80	95	83	96	92
Dato 18	84	99	109	105	87
Dato 19	81	104	92	94	98
Dato 20	93	82	103	83	83

Al observar los datos de la tabla 5.14 se observa que estos son superiores al valor del nivel de sonido establecido como Limite Umbral de Exposición para ruido en la tabla 1, de la Norma COVENIN 1565-1995 que es de 85 dB para jornadas de 8 horas

de trabajo. Por tal motivo se considera que los trabajadores están expuestos a riesgos acústicos que puedan afectar el correcto desempeño de sus funciones.

5.3.2 Valoración de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores

5.3.2.1 Método de William Fine y RMPP para determinar la magnitud de los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A., que puedan afectar a los trabajadores

Para determinar la magnitud de los factores de riesgos ocupacionales presentes en la empresa Asfalto del Orinoco C.A. se utilizarán los datos de las tablas 5.10 al 5.14 y de esta forma realizar el cálculo de la matriz de riesgo correspondiente para cada puesto de trabajo con el uso de la fórmula 3.4. En la matriz también serán evaluados los riesgos por el método de William Fine y por el método RMPP con la finalidad de comparar los resultados que se obtendrán con cada método. Estos resultados se muestran en las tablas 5.15 a la 5.23.

Tabla 5.15 Matriz de los factores de riesgos físicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador de la máquina	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	P	F	MP	Valor del riesgo
Ruido	A	D	RI	25	6	2	300	Alto
Temperatura	A	D	RI	25	6	6	900	Muy alto
Iluminación inadecuada	A	D	RI	50	6	6	1800	Muy alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.16 Matriz de los factores de riesgos químicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador de la máquina	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Gases tóxicos	M	ED	RI	25	3	3	225	Alto
Partículas de polvo	M	D	RM	25	2	3	150	Notable
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.17 Matriz de los factores de riesgos mecánicos presentes en el puesto del Operador de la máquina (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador de la máquina	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Mecanismos peligrosos	M	D	RM	25	2	3	150	Notable
Zonas de peligro	M	D	RM	25	3	3	225	Alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN							* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD * C = CONSECUENCIA * F = FRECUENCIA * P = PROBABILIDAD	
* B = Baja	* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial					
* M = Media	* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable					
* A = Alta.	* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado					
				* RI = Riesgo Importante				
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.18 Matriz de los factores de riesgos físicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador del tractor	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Ruido	A	D	RI	15	6	3	270	Alto
Vibraciones	A	D	RI	25	6	3	450	Muy alto
Iluminación inadecuada	A	D	RI	50	6	6	1800	Muy alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN							* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD * C = CONSECUENCIA * F = FRECUENCIA * P = PROBABILIDAD	
* B = Baja	* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial					
* M = Media	* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable					
* A = Alta.	* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado					
				* RI = Riesgo Importante				
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.19 Matriz de los factores de riesgos químicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador del tractor	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Gases tóxicos	M	D	RM	25	2	3	150	Notable
Partículas de polvo	M	ED	RI	25	3	3	225	Alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.20 Matriz de los factores de riesgos mecánicos presentes en el puesto del Operador del tractor (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Operador del tractor	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Zonas de peligro	M	D	RM	25	2	3	150	Notable
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.21 Matriz de los factores de riesgos físicos presentes para los obreros
(Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Obreros	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Ruido	A	D	RI	25	6	2	300	Alto
Vibraciones	A	D	RI	15	6	3	270	Alto
Temperatura	A	D	RI	25	6	6	900	Muy alto
Iluminación inadecuada	A	D	RI	50	3	6	900	Muy alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.22 Matriz de los factores de riesgos químicos presentes para los obreros
(Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.						Fecha: 28/02/2018		
Puesto de trabajo: Obreros	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Gases tóxicos	M	ED	RI	25	3	3	225	Alto
Partículas de polvo	M	ED	RI	25	3	3	225	Alto
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN								
* B = Baja		* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial			* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD	
* M = Media		* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable			* C = CONSECUENCIA	
* A = Alta.		* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado			* F = FRECUENCIA	
				* RI = Riesgo Importante			* P = PROBABILIDAD	
				* RI = Riesgo Intolerable				

Tabla 5.23 Matriz de los factores de riesgos mecánicos presentes para los obreros (Elaboración propia, 2018)

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS								
Empresa: Asfalto del Orinoco C.A.					Fecha: 28/02/2018			
Puesto de trabajo: Obreros	Método RMPP			Método William Fine				
	Valoración			Valoración				
RIESGO	P	C	E	C	F	P	MP	Valor del riesgo
Quemaduras	A	D	RI	25	6	6	900	Muy alto
Caídas de distinto nivel	M	D	RM	25	2	3	150	Notable
Zonas de peligro	M	D	RM	15	3	3	135	Notable
PROBABILIDAD CONSECUENCIA ESTIMACIÓN							* MP = MAGNITUD DE PELIGROSIDAD * C = CONSECUENCIA * F = FRECUENCIA * P = PROBABILIDAD	
* B = Baja	* LD = Ligeramente Dañino		* RT = Riesgo Trivial					
* M = Media	* D = Dañino		* RT = Riesgo Tolerable					
* A = Alta.	* ED = Extremadamente Dañino		* RM = Riesgo Moderado					
				* RI = Riesgo Importante				
				* RI = Riesgo Intolerable				

Como se puede observar en las tablas ya presentadas, los trabajadores se encuentran expuestos a distintos factores de riesgo, algunos incluso con valores Muy Altos que requieren corrección inmediata debido a las consecuencias de los mismos, como lo son las quemaduras para los obreros, la iluminación y las vibraciones para el operador del tractor y los gases tóxicos para el operador de la máquina. Entre las múltiples consecuencias que puede acarrear los altos niveles exposición de dichos factores de riesgos, los más frecuentes es la fatiga visual y dolores de cabeza por la inadecuada iluminación; pérdida de piel y fuertes dolores a consecuencia de quemaduras; estrés térmico y agotamiento debido a las altas temperaturas; trastornos musculoesqueléticos por las vibraciones e irritación ocular y cuadros pulmonares variables debido a los gases tóxicos. Del mismo modo se debe considerar que dichas consecuencias antes nombradas pueden agravarse sino son tratadas y controladas en el menor lapso de tiempo posible.

5.4 Propuesta de medidas preventivas que minimicen los factores de riesgos ocupacionales físicos, químicos y mecánicos que se presentan en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

Conforme a los resultados obtenidos en la investigación se procede a proponer medidas preventivas con la finalidad de disminuir o eliminar los factores de riesgos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A. Dichas medidas están basadas en la legislación venezolana, tales como la Ley Orgánica de Prevención Condición y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) y las normas de la Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN).

5.4.1 Medidas generales propuestas para la disminución de los factores de riesgos presentes en el área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

5.4.1.1 Adiestramiento y capacitación del personal

Tomando en cuenta que las condiciones de trabajo en el área de producción de la empresa generan riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, resulta necesario proponer ciertas medidas preventivas que permitan eliminar o reducir los riesgos, en otras palabras, resulta de vital importancia plantear actividades que contribuyan a la creación de una cultura preventiva en los trabajadores, ya que la seguridad es responsabilidad de todas las personas que laboran en una empresa.

El elemento principal en la prevención de accidentes laborales es el trabajador, por lo que resulta necesario que este se encuentre informado sobre los factores de riesgos a los que se expone en su puesto de trabajo, así como también, contar con una óptima capacitación profesional.

Según lo antes dicho, se propone la implementación de adiestramiento y capacitación profesional para garantizar al personal condiciones óptimas de trabajo, a través de cursos y charlas, así como la utilización de avisos y señales de prevención y seguridad como: carteleras informativas y folletos actualizados periódicamente con información de provecho para los trabajadores, con la finalidad de ser detallada y visualizada por el personal de la empresa.

Las medidas antes nombradas son recomendadas con el fin de que el personal cuente con la información necesaria referente a higiene y seguridad industrial en el trabajo, tales como: normas, prevención de enfermedades ocupacionales, riesgos a los cuales están expuestos durante sus labores, uso y cuidado de los equipos de protección personal, manejo y cuidado de los equipos de trabajo, entre otros. Esto a su vez, también resulta necesario para que el trabajador conozca en profundidad las actividades que conforman su puesto de trabajo y tenga la capacidad de realizarlas con mayor facilidad y de manera segura.

5.4.1.2 Planes de contingencia y atención de emergencias

De acuerdo a lo que dicta la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo en el Art. 59 “Garantizar el auxilio inmediato al trabajador o trabajadora lesionado o enfermo”. La empresa debe contar con un plan de contingencia y atención de emergencias y urgencias; y de esta manera instruir a los trabajadores sobre la ubicación de extintores contra incendios y botiquín de primeros auxilios.

5.4.2 Medidas preventivas propuestas para la disminución de los factores de riesgos físicos

Para eliminar o minimizar los factores de riesgos físicos a los que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa se proponen diversas medidas

para cada factor de riesgo físico a continuación. En el apéndice C se muestran las especificaciones los equipos de protección personal requeridos.

5.4.2.1 Medidas preventivas para disminuir los efectos del ruido

La máquina utilizada para el proceso productivo de la empresa, mientras se encuentra en funcionamiento produce altos niveles de ruido que afecta directamente a los trabajadores.

Para reducir el impacto que tienen estos niveles de ruido en los trabajadores, por lo general se actúa sobre la fuente de emisión del ruido reduciendo el nivel que llega al oído de los trabajadores, pero si esto no es posible, como es el caso, para la reducción de estos factores de riesgo es necesario la utilización obligatoria de equipos de protección personal como son los tapones o las orejeras y adicionalmente realizarle controles médicos semestrales de la función auditiva a los trabajadores.

5.4.2.2 Medidas preventivas para disminuir los efectos de la vibración

Las vibraciones también son causadas por la máquina en funcionamiento, como lo es igualmente por el tractor. Del mismo modo que el ruido, no es posible reducir el foco de emisión de las vibraciones, por lo que, se debe recurrir también al uso de equipos de protección personal (guantes y botas) que aislen la transmisión de vibraciones según el estado de afectación de los trabajadores expuestos a vibraciones.

Por otro lado, para prevenir los efectos de las vibraciones en los trabajadores también se propone la disminución del tiempo diario de exposición, realizando acciones como el establecimiento de pausas en el trabajo o relevos periódicos.

5.4.2.3 Medidas preventivas para mejorar las altas temperaturas

Proporcionar adecuadas condiciones térmicas a los trabajadores produce que la permanencia de los trabajadores en su puesto de trabajo sea más confortable y menos agotador pero debido a que la producción de la mezcla de asfalto se hace a altas temperaturas los trabajadores deben utilizar equipos de protección como lo son trajes (de tela microfibra), guantes, protección para la cabeza y botas.

Del mismo modo es importante que el trabajador tenga a su disposición hidratación continuamente y se le permita cortos descansos de manera periódica.

5.4.2.4 Medidas preventivas para mejorar la iluminación deficiente

Sabiendo que el área de producción de la empresa dispone de luz artificial y que esta es insuficiente y produce fatiga visual. Se sabe que el mínimo necesario de iluminación para cumplir con la Norma COVENIN 2249-93: Iluminación en tareas y áreas de trabajo es de 300 lux para un área de 1 m². Aplicando la fórmula 3.1 y teniendo a $C_u = 0,6$ y $LLF = 0,8$ como valores constantes y un área de 129 m², la iluminación como se puede calcular como:

$$300 \text{ lux/m}^2 = (Ll) \times (0,6) \times (0,8) / 129 \text{ m}^2$$

Despejando, quedaría:

$$Ll = (300 \text{ lux.lumen/m}^2) \times (129 \text{ m}^2) / (0,6) \times (0,8)$$

$$Ll = 80.625 \text{ lúmenes}$$

Se sabe que el reflector existente es de 1000 W y este genera 21.200 lúmenes de potencia, por lo que, se considera suficiente colocar 3 reflectores adicionales de la

misma capacidad, dispuestos a cada lado de la planta ubicados de forma que la distribución de la luz, permita mejorar la visibilidad en toda el área de trabajo (ver figura 5.7)

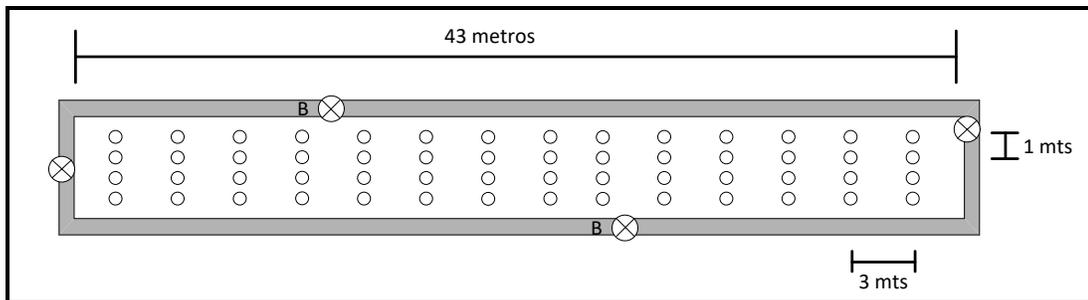


Figura 5.7 Distribución de los nuevos reflectores (Elaboración propia, 2018)

5.4.3 Medidas preventivas propuestas para minimizar los factores de riesgo químico

Todos los trabajadores que forman parte del proceso productivo se encuentran expuestos a altos niveles de riesgos químicos, por lo que resulta de suma importancia controlar dichos niveles y así proteger a los trabajadores de las consecuencias que estos acarrearán. Las medidas preventivas para la mitigación del riesgo químico en la empresa Asfalto del Orinoco C.A, son:

5.4.3.1 Utilización de los equipos de protección personal

A continuación se mostrarán los equipos de protección personal necesarios para mitigar los factores de riesgos químicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores. En el apéndice D se presentan las especificaciones de dichos equipos.

- Uso de protección respiratoria (respirador para partículas). Se propone el empleo de este equipo por parte de los trabajadores para reducir en gran escala la

exposición a partículas de polvo que quedan suspendidas en el aire al izar el material hasta la tolva, así como también evitar respirar los gases tóxicos que expulsa la máquina cuando está en funcionamiento.

- Equipos de protección para ojos (lentes de protección). Entre las consecuencias de la exposición a gases tóxicos esta la irritación ocular, por lo que se propone el uso de estos equipos para que el trabajador realice sus actividades de manera confortable y también evitar el riesgo de tener partículas de polvo en los ojos.

5.4.3.2 Controles médicos

Se propone que trimestralmente se les realicen exámenes médicos y pruebas de función pulmonar a los trabajadores, con el fin de llevar un control de exposición a los riesgos antes nombrados.

5.4.4 Medidas preventivas propuestas para la disminuir los factores de riesgo mecánico

5.4.4.1 Medidas preventivas propuestas para prevenir quemaduras

Los obreros de la empresa a menudo se ven expuestos a quemaduras debido al encendido manual de la chispa de los lanza llamas, por lo que, para disminuir la exposición a este riesgo se propone la realización semanal de limpieza y mantenimiento a las calderas de desahogo de los sistemas de los lanza llamas, con el fin de que no se cubran de carbón y produzcan pequeña explosiones, lo que conlleva a que los trabajadores que realizan dicha acción no se expongan a quemaduras.

5.4.4.2 Medidas preventivas para evitar caídas a distinto nivel

La mayor parte de su jornada de trabajo, los obreros de la empresa también se ven expuestos a caídas de diferente nivel debido a que sus actividades son realizadas sobre la tolva de la máquina, la cual, no cuenta con la protección adecuada.

Para disminuir la exposición a dicho riesgo se propone la implementación de barandas más óptimas de materiales rígidos, con mayor resistencia y de la forma adecuada para que los obreros tengan un mejor punto de apoyo. Cabe destacar, es indispensable que el obrero preste atención a la actividad que ejecuta y también la utilización de equipos de protección personal como botas de seguridad y cascos.

5.4.4.3 Medidas preventivas para disminuir la exposición a mecanismos peligrosos

La máquina que produce la mezcla de asfalto no recibe mantenimiento de manera adecuada, permitiendo de esta manera su deterioro. Este deterioro se puede observar en protectores de los mecanismos oxidados, rotos o inexistentes, lo que constituye para el trabajador altos niveles de riesgo de que ocurran heridas, dedos o manos machacadas, quemaduras, entre otros.

Según lo antes dicho se propone la implementación de un programa de mantenimiento que se encargue de mantener los sistemas de la máquina en óptimas condiciones y la utilización de señalización para aquellos mecanismos que no se puedan mejorar con respecto a la seguridad del trabajador.

De la misma manera que en los casos anteriores se recomienda el uso indispensable de la ropa de trabajo, guantes, botas, cascos y lentes como medida

personal de los trabajadores; pues de existir un accidente estos equipos otorgan cierto grado de seguridad.

5.4.4.4 Medidas preventivas para evitar la exposición a zonas de peligro

El área de producción de la empresa cuenta con diversas zonas de alto peligro para el personal que allí labora y estas zonas carecen de señalización, exponiendo a los trabajadores a caídas, choques, quemaduras, entre otros; por lo que se propone emplear señalización a las zonas antes mencionadas y así evitar que los trabajadores de la empresa accedan a las áreas de riesgo mientras la máquina está en funcionamiento y del Drum donde se almacena el asfalto líquido que siempre se encuentra a una temperatura de 150°C para mantenerlo en óptimas condiciones.

Una vez que existan las señales se recomienda verificar periódicamente que se encuentren en buen estado y de manera visible. Aun cuando esta medida permite alertar a los trabajadores del área no elimina el riesgo, por lo que es indispensable el uso de los equipos de protección personal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. A través de la observación directa se estudió el proceso productivo de la empresa haciendo énfasis en las actividades que desarrollan los trabajadores y los factores de riesgos a los que se exponen, se conoció a profundidad todos los procesos que lleva a cabo la máquina y los trabajadores del área de producción desde la preparación preliminar de los distintos factores de la máquina hasta el traslado de la mezcla de asfalto tipo II hacia los camiones que lo distribuyen.

2. Utilizando la triangulación se identificaron los factores de riesgos a los que se exponen los trabajadores en su jornada de trabajo y por medio del diagrama de Ishikawa se representó gráficamente. Los riesgos identificados fueron físicos (iluminación inadecuada, vibraciones, ruido y altas temperaturas), químicos (gases tóxicos y partículas de polvo en el aire) y mecánicos (quemaduras, caídas de distinto nivel, mecanismos peligrosos y áreas peligrosas).

3. Con el método de William Fine y el método RMPP (SGSHO) se evaluaron los factores de riesgos ocupacionales físicos químicos y mecánicos presentes en el área de producción de la empresa, tomando en cuenta los datos obtenidos con equipos de medición como los son el luxómetro, el vibrómetro, el psicrómetro y el sonómetro; y los obtenidos mediante las entrevistas hechas a los trabajadores, se realizó el cálculo de la matriz de riesgo y llegó a la conclusión que la magnitud de los factores de riesgos físicos es importante y tiene valores entre 270 y 1800, de los factores de riesgos químico son importantes y moderados con valores entre 150 y 225, y los factores de riesgos mecánicos también son importantes y moderados con valores entre 135 y 900; por lo que se deben controlar en el menor lapso de tiempo posible.

4. Entre las medidas propuestas para la prevención de riesgos laborales están los equipos de protección personal, lo cuales, la empresa suministra a sus trabajadores pero dichos equipos no son los adecuados para proteger a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos.

5. La empresa le realiza muy poco mantenimiento a la máquina y equipos de trabajo, lo que produce deterioros que pueden significar altos niveles de riesgos para los trabajadores en sus actividades laborales.

Recomendaciones:

1. Dotación y utilización obligatoria por parte de todos los trabajadores del área de producción de la empresa de los equipos de protección personal adecuados para las actividades que lleva a cabo, entre los equipos recomendados están los guantes y botas antivibraciones, el casco protector, trajes de tela microfibra, orejeras, entre otros.

2. Realización de mantenimiento frecuentemente a la máquina, ya que esto reduce los niveles de riesgo a los que se exponen los trabajadores como también que la máquina sufra daños mayores que le impidan producir, afectando así a la empresa en general.

3. El adiestramiento y la capacitación personal debido a que esto logra disminuir en gran medida los niveles de riesgos, ya que, los trabajadores están preparados para realizar las actividades que componen su puesto de trabajo así como también conocen los riesgos laborales a los que se exponen y como protegerse de ellos.

4. La realización de revisiones médicas periódicas para llevar un control de cómo afecta a los trabajadores los factores de riesgos a los que se exponen y así tomar medidas con anticipación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aporrea. (2015) **LOS ACCIDENTES LABORALES EN VENEZUELA**. 12 de julio de 2017. Disponible en: <https://www.aporrea.org/trabajadores/a211590.html>

Arias, Fidias. (2006) **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA**. Editorial Episteme, Caracas.

Chinchilla, Ryan. (2002) **SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**. Editorial Euned.

Cortés, José. (2007) **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**. Editorial Tebar.

Esteban, Ángel y Osorio Ana. (2006) **GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LOS PUESTOS DE TRABAJO**. Universidad De Oriente, Puerto La Cruz.

Gutiérrez, Ana. (2011) **GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL**. Ministerio de la Protección Social, Bogotá.

Hurtado, Jacqueline. (2002) **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN HOLÍSTICA**. Editorial Prellazo.

Informa. (2009) **CARGA LABORAL**. 20 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://www-saludocupacionalosgebosa.blogspot.com/2009/02/r.html>

INPSASEL (2016) **¿QUÉ SON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO?**. 10 de julio de 2017. Disponible en: http://www.inpsasel.gob.ve/moo_news/Prensa_1314.html

LEY ORGÁNICA DEL TRABAJO, LOS TRABAJADORES Y LAS TRABAJADORAS. (2012) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 6.076 (Extraordinario) 07-05-12.

LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38.236, 26-07-05.

Morgado, P. (2004). **CURSOS DE ANÁLISIS DE SEGURIDAD POR PUESTO DE TRABAJO**. Editorial CONI, Caracas.

Norma COVENIN (1565-1995): **RUIDO OCUPACIONAL**.

Norma COVENIN (2249-1993): **ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO**.

Norma COVENIN (2254-1995): **CALOR Y FRÍO. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN EN LUGARES DE TRABAJO**.

Norma COVENIN (2255-1991): **VIBRACIÓN OCUPACIONAL**.

Norma COVENIN (4004-2000): **SISTEMA DE GESTIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**.

Ramírez, Cesar. (2005) **SEGURIDAD INDUSTRIAL. UN ENFOQUE INTEGRAL**. Editorial Limusa, México D.F.

REFORMA PARCIAL DEL REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (1973) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 1.564.066

Rojas, Josué. (2004) **MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Puerto La Cruz.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Condiciones del área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A



Figura A.1 Controles de la máquina (Elaboración propia, 2018)



Figura A.2 Mecanismos peligrosos de la máquina (Elaboración propia, 2018)

APÉNDICE B

Especificaciones de los equipos utilizados para la medición de los factores de riesgos físicos de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.

Tabla B.1 Equipos de medición (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Especificaciones técnicas
<p data-bbox="326 396 634 428">Sonómetro PCE-MSL 1</p>  <p>The image shows a handheld sound meter, model PCE-MSL 1. It has a black body with a blue accent around the LCD screen. The screen displays '238' and '1346'. Below the screen are several buttons. A microphone is attached to the top.</p>	<p data-bbox="812 396 1382 831"> Rango de medición: 35 - 135 dB Rango dinámico: 50 dB Rango de frecuencia: 31,5 Hz - 8 kHz Precisión: ± 2 dB Ponderación de frecuencia: A Micrófono: Micrófono condensador electret de 1/2" Ponderación temporal: Rápido: 125 ms Lento: 1 segundo Dimensiones 144 x 56 x 30,5 mm Peso: 73 g Normativa: IEC 61672-1 clase II </p>
<p data-bbox="326 938 789 1010">Vibrómetro cuerpo humano PCE-VM 31 (Human Vibration Meter)</p>  <p>The image shows a handheld human vibration meter, model PCE-VM 31. It has a black body with a grey keypad. The screen displays various vibration parameters like 'a_r(Vec) 1.66 m/s²' and 'MTVV 2.31 m/s²'. A sensor cable is attached to the top.</p>	<p data-bbox="812 938 1382 1482"> Rango de medición: Sensor con 1/10 mV/ms² - 100 mV/ms² Aceleración: 0,01 m/s² - 0,001 m/s² Velocidad: 0,1 mm/s - 0,001 mm/s Trayectoria: 1 μm - 0,1 μm Linealidad: > 75 dB (para errores de $< \pm 6$ %) Ruido: <0,003 m/s² Filtros de medición: Wb, Wc, Wd, Wh, Wj, Wk, Wm Capacidad de memoria: 10000 mediciones Dimensiones: 125 x 65 x 27 mm Peso: 140 g Normativa: ISO 5349, ISO 10326-1, ISO 2631, ISO 7096 </p>

Continuación de la tabla B.1

Equipo	Especificaciones técnicas
<p data-bbox="326 401 773 432">Psicrómetro Digital Extech Rh300</p>  <p>The image shows an orange Extech Rh300 digital psychrometer. It has a large LCD screen displaying '130%' for humidity, '78.2' for temperature, and '52.5' for wet-bulb temperature. Below the screen are several control buttons: 'ON/OFF', 'HOLD', 'Δ/DP', 'Δ/WB', '°C/°F', and 'RANGE'. The device has a hanging loop at the top.</p>	<p data-bbox="812 401 1369 468">Rango de temperatura (sensor interno): -20 a 50 °C</p> <p data-bbox="812 474 1369 541">Rango de temperatura (sonda externa): -20 a 70 °C</p> <p data-bbox="812 548 1369 615">Rango de Humedad Relativa (%HR): 10 – 90%</p> <p data-bbox="812 621 1369 653">Rango de Bulbo Húmedo: -21,6 a 49,9 °C</p> <p data-bbox="812 659 1369 690">Rango de Punto de Rocío: -68,0 a 49,9 °C</p> <p data-bbox="812 697 1369 728">Precisión:</p> <ul data-bbox="812 735 1369 802" style="list-style-type: none"> - %HR: ±3% - Temperatura: ± 0,6 °C <p data-bbox="812 808 1369 840">Tiempo de Respuesta: 60 segundos</p> <p data-bbox="812 846 1369 877">Dimensiones: 17,9 x 4,8 x 2,5 cm</p> <p data-bbox="812 884 1369 915">Peso: 95 g</p>
<p data-bbox="326 989 719 1020">Mini Luxómetro Trotec BF06.</p>  <p>The image shows a white and black Trotec BF06 mini luxometer. It has a circular sensor at the top and a digital display on the front showing '270.5'. Below the display is a power button. The brand name 'TROTEC' and model 'BF06' are printed at the bottom.</p>	<p data-bbox="812 989 1369 1056">Detector de luz: Fotodiodo de silicio de larga duración con filtro de infrarrojos.</p> <p data-bbox="812 1062 1369 1129">Unidades de medida seleccionables: Lux (lx) o pie candela (foot candle (fc));</p> <p data-bbox="812 1136 1369 1203">Rango de medida: 0 a 40.000 lx (0 a 3.716 fc)</p> <p data-bbox="812 1209 1369 1241">Resolución: 0.1 lx / 0.01 fc</p> <p data-bbox="812 1247 1369 1278">Exactitud de la medida:</p> <ul data-bbox="812 1285 1369 1352" style="list-style-type: none"> ±5 % ± 10 lx/fc (< 10,000 lx / 1,000 fc), ±10 % ± 10 lx/fc (> 10,000 lx / 1,000 fc) <p data-bbox="812 1358 1369 1390">Velocidad de medición: 2,5/s</p> <p data-bbox="812 1396 1369 1428">Dimensiones: 157 x 56 x 34 mm</p> <p data-bbox="812 1434 1369 1465">Peso: 138 g.</p>

APÉNDICE C

**Equipos de protección personal requeridos por el personal que forma parte del
proceso productivo de la empresa Asfalto del Orinoco C.A.**

Tabla C.1 Equipos de protección personal requeridos (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Utilidad
<p data-bbox="326 396 740 428">Lentes de Protección Personal</p> 	<p data-bbox="927 457 1385 632">De material acolchonado que reduce el ingreso de las partículas de polvo y de los gases tóxicos, también amortiza golpes y brinda confort a los trabajadores.</p> <p data-bbox="927 638 1385 705">Seleccionado según la norma COVENIN 0955-76.</p>
<p data-bbox="326 774 570 806">Tapones Auditivos</p> 	<p data-bbox="927 848 1385 989">Tapones Auditivos Marca Safe Work Modelo Tip-top, ideales para reducir los altos niveles de presión sonora.</p> <p data-bbox="927 995 1385 1062">Seleccionado según la norma COVENIN 871-78.</p>
<p data-bbox="326 1142 578 1173">Botas de Seguridad</p> 	<p data-bbox="927 1230 1385 1409">Las VRAN1 Ranger son utilizadas para la protección de los pies de los trabajadores así como también para mitigar la exposición a caídas debido a su antideslizante.</p> <p data-bbox="927 1415 1385 1482">Seleccionado según la norma COVENIN 0039-2003.</p>

Continuación de la tabla C.1

Equipo	Utilidad
<p data-bbox="326 401 605 432">Guantes de seguridad</p> 	<p data-bbox="915 478 1385 621">Guates carpenter modelo BT-2175 son útiles para la mitigar las vibraciones a las que se encuentra expuesto los trabajadores.</p> <p data-bbox="915 625 1385 688">Seleccionado según la norma ISO 10819.</p>
<p data-bbox="326 777 667 808">Respirador Para Partículas</p> 	<p data-bbox="915 825 1385 1003">El respirador 8247 R95 de 3M (MR) es una mascarilla que brinda protección contra polvos y neblinas con o sin aceite, disminuye el nivel de molesto de vapores orgánicos.</p> <p data-bbox="915 1008 1385 1071">Seleccionado según la norma COVENIN 1056-1:2002.</p>
<p data-bbox="326 1123 578 1155">Casco de seguridad</p> 	<p data-bbox="915 1192 1385 1371">El casco V-Gard de MSA brinda protección a la cabeza de los trabajadores contra posibles caídas de distinto nivel y otros riesgos a los que se expone.</p> <p data-bbox="915 1375 1385 1438">Seleccionado según la norma COVENIN 815-1999.</p>

APÉNDICE D

Señales de seguridad e higiene propuestas

Use protector de oídos	Use botas de seguridad	Use guantes
		
Use mascarilla	Use el casco	Use ropa protectora
		
	Use lentes protectores	
		

Figura D.1 Señales de obligación (Elaboración propia, 2018)

Primeros auxilios	Salida de emergencia
	

Figura D.2 Señales de emergencia (Elaboración propia, 2018)

Material inflamable	Sustancias tóxicas
	
Riesgo electrico	Riesgo de atrapamiento
	

Figura D.3 Señalización de advertencia (Elaboración propia, 2018)

Prohibido fumar	No pase si no es personal autorizado
	
Dirección de los extintores	
	

Figura D.4 Señalización de prohibición e incendio (Elaboración propia, 2018)

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES FÍSICOS, QUÍMICOS Y MECÁNICOS PRESENTES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ASFALTO DEL ORINOCO C.A., UBICADA EN SOLEDAD, ESTADO ANZOÁTEGUI.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
HERNÁNDEZ BOLÍVAR LIANNA LISADETH	CVLAC	25.262.531
	e-mail	LIAH.LISA.828@GMAIL.COM
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Riesgos ocupacionales
William Fine
Diagramación de Procedimientos
Procedimientos de trabajo
Documentación

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Seguridad Industrial	Desarrollo de Procedimientos
Higiene Industrial	Funciones Organizacionales

Resumen (abstract):

La seguridad de los trabajadores se considera uno de los factores más importantes dentro de la actividad laboral, debido a que si estas se realizan sin las medidas apropiadas puede ocasionar riesgos dentro de la planta. Se presenta el siguiente trabajo de investigación que se realizó en la empresa Asfalto del Orinoco, C.A específicamente en el área de producción y tiene como objeto principal la evaluación de los factores de riesgos ocupacionales existentes en el área de producción de dicha empresa. El trabajo contó con una población compuesta por los ocho (8) trabajadores del área de producción y ya que esta es menor a cincuenta (50) individuos, la muestra estuvo representada por la misma cantidad de trabajadores que conforman la población. El trabajo fue enmarcado en los fundamentos de una investigación de tipo descriptiva, con un diseño de campo y el propósito de ser aplicada, y la recolección de datos necesarios para su desarrollo fue mediante observaciones directas, entrevistas no estructuradas y la revisión documental al material bibliográfico relacionado al tema. En cuanto al análisis e interpretación de los datos obtenidos, se realizó en primer lugar la descripción de la situación actual del proceso productivo de la empresa donde se dio a conocer las actividades realizadas por la máquina y por los trabajadores, y dichas actividades se presentan a través de un diagrama de flujo de proceso. Luego por medio de una triangulación metodológica se logró la identificación de los factores de riesgo ocupacionales físicos, químicos y mecánicos a los que se exponen los trabajadores, presentando sus causas como también sus consecuencias y representándose gráficamente mediante un diagrama Ishikawa para cada puesto de trabajo, para posteriormente evaluar dichos factores de riesgo utilizando el método de William Fine y el método RMPP, y tomando en consideración datos obtenidos con equipos de medición como lo son el vibrometro, luxómetro, sonómetro y psicómetro; y los obtenidos por entrevistas no estructuradas, que nos dio como resultado la constante exposición de los trabajadores a los factores de riesgo de tipo Físicos que su valoración no indica un riesgo importante con valores entre 270 y 1800, Químicos representados por riesgos importantes y moderados con valores entre 150 y 225, y Mecánicos siendo

también riesgos importantes y moderados con valores entre 135 y 900, los cuales ocasionan un impacto negativo en la salud e incluso la vida de los trabajadores que se encuentran en contacto con estos. Una vez valorados los riesgos presentes en el área se procedió a establecer una serie de medidas de control que permitan eliminar o en su defecto, reducir al máximo los riesgos existentes, considerando que el único objetivo de las medidas propuestas es brindar a los trabajadores un ambiente seguro y sano, puesto que la Higiene y Seguridad Industrial es un factor imprescindible en cualquier sistema de trabajo.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Gamboa, Dayling	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	18.013.559
	e-mail	<u>daylingblanco@hotmail.com</u>
	e-mail	
Perales, Alexis	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.927.514
	e-mail	<u>alexisperales@hotmail.com</u>
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	11	14

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Evaluación de los factores de riesgo ocupacionales

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: Área de producción de la empresa Asfalto del Orinoco C.A

Temporal: _____

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Industrial

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado

Pregrado

Área de Estudio:

Ingeniería Industrial

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolanos Cuvelo

JUAN A. BOLANOS CUEVELO
Secretario

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA

RECIBIDO POR *Mazley*

FECHA 5/8/09 HORA 5:30

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SECRETARIA
CONSEJO UNIVERSITARIO

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

AUTOR

Lianna L. Hernández B.

C.I.: V-25.262.531



TUTOR

Alexis Perales