

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES**



**"EVALUACION DE RIESGOS OPERACIONALES  
PRESENTES EN LOS PROCESOS DE FABRICACION DE  
ESTRUCTURAS METALICAS DE UNA EMPRESA DE  
PREFABRICADOS DE ACERO"**

**Presentado por:  
Gisela Del C. Amundaraín**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PUERTO LA CRUZ, JULIO DE 2009.**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES**



**"EVALUACION DE RIESGOS OPERACIONALES  
PRESENTES EN LOS PROCESOS DE FABRICACION DE  
ESTRUCTURAS METALICAS DE UNA EMPRESA DE  
PREFABRICADOS DE ACERO"**

---

Ing. Yanitza Rodríguez  
**Asesor Académico**

**PUERTO LA CRUZ, JULIO DE 2009**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES**



**"EVALUACION DE RIESGOS OPERACIONALES  
PRESENTES EN LOS PROCESOS DE FABRICACION DE  
ESTRUCTURAS METALICAS DE UNA EMPRESA DE  
PREFABRICADOS DE ACERO"**

El Jurado hace constar que ha asignado a esta Tesis la calificación de:

**JURADO**

---

**Ing. Yanitza Rodríguez**

---

**Ing. Ana Márquez**

---

**Ing. José Moy**



## RESOLUCIÓN



De acuerdo al artículo 44 del Reglamento de Trabajo de Grado:

*"Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará al Consejo Universitario".*



# DEDICATORIA





## AGRADECIMIENTOS





## RESÚMEN DEL PROYECTO



El siguiente proyecto se llevó a cabo en la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., en el cual se realizó un análisis de riesgo en los procesos de fabricación existentes en la misma. El propósito de este estudio fue determinar las condiciones inseguras y riesgos presentes en las actividades que se ejecutan en la empresa y de esta forma establecer las medidas preventivas y los mecanismos necesarios para evitar o minimizar en la medida de lo posible la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales. Para determinar estos riesgos se efectuaron recorridos constantes en el área de operaciones, para observar las diferentes actividades que realizan los trabajadores y así identificar los riesgos inherentes a cada una de ellas. En este estudio también fue necesario involucrar a cada uno de los trabajadores y supervisores realizándole entrevistas para afianzar la información recopilada. Posteriormente se elaboraron las matrices de riesgo donde se plasmó toda la información obtenida referente a los riesgos presentes, los agentes causantes de accidentes y daños ocasionados así como las medidas preventivas necesarias para evitar la ocurrencia de eventos no deseados y de asegurar que las actividades se efectúen de forma segura. Finalmente se elaboraron propuestas para mejorar las condiciones de la empresa en materia de seguridad, higiene y ambiente.



## CONTENIDO



	Pág.
PÁGINA DE TÍTULO	i
RESOLUCIÓN	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN DEL PROYECTO	vii
CONTENIDO	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</b>	
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Alcance	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Identificación de la empresa	6
1.4.1 Reseña histórica	6
1.4.2 Misión	7
1.4.3 Visión	7
1.4.4 Política de seguridad industrial	7
1.4.5 Estructura organizativa de la empresa	8
1.4.6 Especificaciones del procedimiento para la fabricación de piezas para estructuras metálicas.	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	35
2.1 Antecedentes	35
2.2 Fundamentos teóricos	38
2.2.1 Higiene industrial	38
2.2.2 Seguridad industrial	38
2.2.3 Asesores de seguridad	38
2.2.4 Técnicas de evaluación	39
2.2.5 Adiestramiento	39
2.2.6 Motivación	39



2.2.7 Equipos de protección personal	39
2.2.8 Índices	42
2.2.9 Riesgos	44
2.2.10 Programa de higiene y seguridad industrial	46
2.2.11 Enfoque del programa de higiene y seguridad industrial	47
2.2.12 Términos básicos	47
2.2.13 Señal de seguridad	48
2.2.14 Color de seguridad	48
2.2.15 Colores para señales de seguridad	49
2.2.16 Sistema de identificación de riesgos de materiales	50
2.2.17 Objetivos del sistema	50
2.2.18 Descripción del sistema	50
2.2.19 Rombo de riesgos	51
2.2.20 Seguridad basada en comportamiento	52
2.2.21 Componentes	52
2.2.22 Comité de seguridad y salud laboral	52
2.2.23 Atribuciones del comité de seguridad y salud laboral	52
2.2.24 Facultades del comité de seguridad y salud laboral	53
2.2.25 Diagrama de causa-efecto	54
2.2.26 Análisis de riesgo	56
2.2.27 Evaluación de riesgo	56
2.3 Fundamentos legales	56
2.4 Bases constitucionales	57
2.4.1 Leyes y reglamentos	57
2.4.2 Normas	60
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	61
3.1 Tipo de investigación	61
3.2 Nivel de investigación	61
3.3 Población y muestra	61
3.4 Técnica de recolección de datos	62
3.4.1 Análisis documental	62
3.4.2 Observación directa	62
3.4.3 Entrevistas no estructuradas	63
3.5 Técnica de análisis	63
3.5.1 Diagrama de causa y efecto	63
3.5.2 Matriz de riesgo	63
3.6 Propósito de la investigación	64
3.7 Metodología para el análisis de riesgo	64
3.7.1 Descripción de las aéreas de trabajo	64
3.7.2 Identificación del riesgo	65
3.7.3 Evaluación de los riesgos	65
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	75



4.1 Descripción de la situación actual	75
4.1.1 Equipos de protección personal	75
4.1.2 Notificación de riesgos	76
4.1.3 Cursos y talleres de capacitación	76
4.1.4 Charlas de seguridad	77
4.1.5 Comité de seguridad	77
4.1.6 Orden y limpieza	77
4.1.7 Delimitaciones y señalizaciones	78
4.1.8 Principios ergonómicos	78
4.1.9 Programa de inspecciones SHA	79
4.2 Evaluación del plan de seguridad higiene y ambiente	80
<b>CAPÍTULO V: EVALUACION DE RIESGOS</b>	82
5.1 Evaluación de riesgos operacionales en la fabricación de estructuras metálicas	82
5.2 Riesgos identificados en los procesos operacionales de la empresa	84
5.2.1 Riesgos físicos	84
5.2.2 Riesgos mecánicos	86
5.2.3 Riesgos químicos	87
5.2.4 Riesgos biológicos	88
5.2.5 Riesgos disergonómicos	89
5.2.6 Riesgos psicosociales	89
5.3 Matriz de riesgos	90
<b>CAPÍTULO VI: PROPUESTAS DE MEJORAS</b>	197
6.1 Propuestas de mejoras al plan de seguridad, higiene y ambiente de la empresa	197
6.1.1 Programa de incentivos	197
6.1.2 Adiestramiento	198
6.1.3 Plan de manejo de desechos	198
6.1.4 Delimitaciones y señalizaciones	198
6.1.5 Inspecciones en seguridad, higiene y ambiente	199
<b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	200
8.1 Conclusiones	200
8.2 Recomendaciones	202
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	204
<b>ANEXOS</b>	



## LISTA DE FIGURAS



		Pág.
Figura 1.1	Estructura organizativa de la empresa	9
Figura 1.2	Procedimiento para la fabricación de platos de empalme y plato base	10
Figura 1.3	Procedimiento para la fabricación de jaulas de pernos	12
Figura 1.4	Procedimiento para la fabricación de los tensores	14
Figura 1.5	Procedimiento para la fabricación de las correas	16
Figura 1.6	Procedimiento para la fabricación de las columnas	19
Figura 1.7	Procedimiento para la fabricación de los rafters	22
Figura 1.8	Procedimiento para la fabricación de los tranques	25
Figura 1.9	Procedimiento para la fabricación de las vigas de amarres	28
Figura 1.10	Procedimiento para la fabricación de las vigas de carga	31
Figura 1.11	Procedimiento para la fabricación de cruces de San Andrés	34
Figura 2.1	Rombo de riesgos	51
Figura 4.1	Diagrama de ishikawa posibles causas de accidentes laborales	81



## LISTA DE TABLAS



		Pág.
Tabla 2.1	Señales de seguridad	49
Tabla 2.2	Niveles de riesgos	51
Tabla 3.1	Determinación del nivel de eficiencia	67
Tabla 3.2	Determinación del nivel de exposición	68
Tabla 3.3	Determinación del nivel de probabilidad	69
Tabla 3.4	Significado de los niveles de probabilidad	70
Tabla 3.5	Significado del nivel de consecuencia	72
Tabla 3.6	Determinación del nivel de riesgo y de intervención	73
Tabla 3.7	Significado del nivel de intervención	74
Tabla 5.1	Puestos de trabajo del área de operaciones	83



## INTRODUCCIÓN



Desde la aprobación de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo, Lopcymat, se le ha conferido de una forma más responsable la protección al recurso más importante que tiene toda organización, que son los trabajadores. Este compendio de normas y disposiciones busca optimizar las condiciones del medio ambiente de trabajo y disminuir las cifras de accidentes laborales ocurridos en el país. Es por esta razón que las empresas hoy en día se han visto en la obligación de implementar programas y planes que garanticen el desarrollo normal de las actividades, estableciendo mecanismos de protección y control de los riesgos presentes en dichas actividades.

El propósito de esta propuesta de seguridad y salud en el trabajo es proporcionar los requisitos fundamentales en los sistemas de gestión de seguridad y salud de PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., con la finalidad de garantizar a todos los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar y un ambiente de trabajo propicio e idóneo para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales.

El presente estudio se desarrolló en siete capítulos definidos a continuación:



## **Capítulo I: GENERALIDADES**

En este capítulo se establece el planteamiento del problema, los objetivos y el alcance del proyecto y toda la información referente a la empresa donde se llevó a cabo el mismo.

## **Capítulo II: MARCO TEÓRICO**

Contiene toda la información que sirvió de base para realizar el estudio, constituida por definiciones, normativas existentes, leyes en materia de seguridad, entre otras.

## **Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO**

Consiste en las técnicas aplicadas para desarrollar el proyecto, tanto de análisis como de recolección de datos, así como el tipo de investigación y el propósito de la misma.

## **Capítulo IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En este capítulo se describe la situación de la empresa en lo que se refiere a higiene y seguridad. Para el desarrollo del mismo se tomó como referencia las



disposiciones establecidas en las leyes vigentes en este ámbito para verificar su cumplimiento. En el mismo se elaboró una representación de la situación a través de un diagrama de ishikawa.

## **Capítulo V: EVALUACION DE RIESGOS**

En el presente capítulo se hizo la identificación de los riesgos existentes en los procesos de fabricación de estructuras metálicas de la empresa y seguidamente se elaboraron las matrices de riesgos donde se especificó los tipos de riesgos presentes, los agentes causantes de accidentes y las medidas preventivas.

## **Capítulo VI: PROPUESTAS DE MEJORAS**

Este capítulo contiene las propuestas para mejorar las condiciones de la empresa en materia de seguridad, higiene y ambiente. Para ello se evaluó el plan de seguridad, higiene y ambiente que posee actualmente la empresa con el objetivo de determinar las fallas que presente y así establecer dichas mejoras.

## **Capítulo VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Finalmente este capítulo contiene las conclusiones que se obtuvieron una vez realizado el proyecto y las recomendaciones surgidas del mismo.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES



### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Toda actividad productiva involucra una serie de riesgos a los cuales se ven expuestos tanto el recurso humano como maquinaria y equipos que constituyen parte integrante de la misma. Por tal motivo, es necesario que toda organización sea cual fuese su naturaleza cuente con un plan de seguridad, higiene y ambiente que brinde los lineamientos y procedimientos a seguir para crear un ambiente de trabajo seguro.

Debido a las presiones del mercado tan competitivo en el cual se desarrollan las empresas hoy en día, cada una de éstas debe asegurar su permanencia dentro de su respectivo ramo y al mismo tiempo, garantizar un crecimiento sostenido de su organización.

La empresa Prefabricados de aceros (PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A.), se encuentra localizada en la calle b, zona industrial Los Montones, parcela 232, Barcelona, estado Anzoátegui. Esta empresa cuenta con cuatro galpones los cuales son utilizados para la fabricación de de cada una de las piezas de las estructuras metálicas, las cuales posteriormente son pre-ensamblada para luego ser trasladadas al lugar de construcción de la edificación en proyecto. Cada galpón se encuentra ocupado por las máquinas- herramientas que son empleadas para hacer las aplicaciones con acero, el cual es empleado como materia prima.



Conjuntamente con dichas maquinarias se localizan las oficinas administrativas y de supervisión de cada departamento, y como complemento de dicha instalación se encuentran el patio de almacenamiento, en el cual se ubica el producto final para su posterior despacho.

Esta instalación industrial incluye una gran variedad de operaciones de fabricación, transporte, y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso, de lo contrario, pueden acarrear peligros potenciales.

En dicha empresa observar riesgos operacionales que están inmersos en las diferentes actividades que se realizan allí, entre ellos se pueden mencionar: la electrocución por los cables cargados y el mal uso de las herramientas eléctricas, cables de transmisión elevados, alambres eléctricos caídos, el potencial de caerse o forzarse si en el trabajo existen superficies resbalosas, hoyos abiertos, obstrucciones y pisos inestables, el potencial de sufrir heridas a causa de objetos punzantes, choques con los equipos en movimiento, especialmente, en marcha atrás, rotura de poleas o cables, y el enredamiento de la ropa en los engranajes o taladros, la fatiga térmica en los ambientes calientes, o al trabajar con ropa que limite la disipación del calor corporal o el sudor, la fatiga y daños físicos en el oído, al estar sujeto a niveles de ruido que excedan las normas recomendadas, por ejemplo, un nivel de ruido ponderado por el tiempo durante 8 horas que sea mayor de 90 dB.

El diseño inadecuado de las áreas de trabajo pueden provocar incomodidad, estrés mental, pérdida de eficiencia o bienestar para los trabajadores, tomando en cuenta que si el estrés es el resultado de la reacción humana a la monotonía, la fatiga, el movimiento o choques repetidos que influyen en la disminución de la habilidad del trabajador para responder clara y rápidamente a un peligro, y por lo tanto, deben ser consideradas durante el desarrollo del proyecto. Debido a la existencia de peligros en el medio industrial es necesario manejar, adecuadamente las condiciones de salud y bienestar ocupacional, y de seguridad en el trabajo para reducir al mínimo los



impactos adversos, aunado a esto PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., actualmente presenta una problemática en el sistema de seguridad que implementa la misma, ya que los trabajadores no portan en su totalidad los implementos de seguridad que como normativa deben poseer, a pesar de la existencia de éstos en la empresas, tales como: lentes, cascos, guantes acordes a la labor que desempeñan, chaquetas, tapa oídos, caretas de protección, mascarillas. Además existe una inadecuada aplicación de las medidas de seguridad al realizar la carga de las estructuras acabadas en el medio de transporte utilizado por la empresa.

Por otra parte la empresa no efectúa una evaluación periódica del plan de seguridad, higiene y ambiente que posee, ya que, existen formatos y procedimientos que no están sujetos a cambios ocurridos en la empresa.

Por lo antes expuesto, se evidencia la existencia de peligros importantes que pueden permitir identificar los riesgos operacionales existentes en las áreas de trabajo de la empresa antes mencionada, para luego proponer medidas de prevención y control de riesgos con objeto de minimizarlos y así obtener como resultado un ambiente laboral que proporcione comodidad y seguridad a los trabajadores, asegurando una gestión laboral sólida.

El Propósito de esta investigación consiste en llevar a cabo una evaluación de riesgo en las operaciones de fabricación de estructuras metálicas de la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., para determinar los agentes causantes de accidentes y enfermedades profesionales y así adoptar las medidas necesarias para prevenir eventos no deseados que pongan en peligro la salud de los trabajadores y de este modo garantizar el cumplimiento de las normativas establecidas por las leyes correspondientes. Para esto, fue necesario realizar una



evaluación de las condiciones bajo las cuales se llevan a cabo las actividades en la empresa actualmente para detectar las fallas, aspectos y procedimientos que se estén omitiendo o por el contrario que se realicen de forma incorrecta y que sean la causa principal de un accidente de trabajo o que constituyan un acto o condición insegura.

Es de suma importancia para PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., determinar los riesgos presentes en las operaciones de fabricación de estructuras metálicas para así establecer los planes y acciones necesarias para garantizar a los trabajadores un ambiente laboral seguro con condiciones favorables para el normal desempeño de sus actividades lo cual traerá consigo una mayor capacidad productiva, además de minimizar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

## 1.2 ALCANCE

El desarrollo de este proyecto permitió identificar los riesgos existentes en las operaciones de fabricación de estructuras metálicas de la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., y de esta manera establecer las acciones y medidas necesarias para controlarlos o minimizarlos y así proporcionarles a los trabajadores de esta empresa un ambiente laboral seguro y acorde con las normativas establecidas por las leyes a que compete. Asimismo, se pudo evaluar el plan de seguridad, higiene y ambiente de la empresa con la finalidad de proponer mejoras que garanticen la efectividad del mismo.



## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo general

Evaluar los riesgos operacionales presentes en los procesos de fabricación de estructuras metálicas de la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A.

### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Describir la situación actual de la empresa.
2. Identificar los riesgos operacionales presentes en la empresa.
3. Evaluar los diferentes tipos de riesgos operacionales encontrados en la empresa.
4. Considerar medidas de seguridad que garanticen el control de los riesgos operacionales existentes en la empresa.



## 1.4 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

### 1.4.1 Reseña histórica

**PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A.**, es una compañía venezolana de capital privado, ubicada en la Zona Industrial Los Montones, calle B, parcela 232, en la ciudad de Barcelona – Estado Anzoátegui, Venezuela, fundada en el mes de junio del año 2002, tiene como objeto la fabricación de estructuras de acero para la construcción de galpones industriales y cualquier otra fabricación, las cuales son elaboradas con las más altas tecnologías existentes en el país.

La empresa cuenta con los siguientes registros:

1. Registro Fiscal (RIF): J-30927530-5
2. Número de aportante (INCE): 708670
3. Número patronal (SSO): E-13804593.
4. Número de carta de patente: 0847

### 1.4.2 Misión

La compañía tiene como objeto principal la fabricación de estructuras de acero para la construcción de galpones de inversiones inmobiliarias industriales, artísticos, comerciales, recreacionales, urbanísticos e industriales y cualquier otra edificación, elaboración de proyectos , diseños y condominios, así como para la administración,



venta y alquiler, la participación, constitución y promoción de todas clases de sociedades dedicadas al negocio inmobiliario, y en general, la realización de cualquier acto de lícito de comercio.

### **1.4.3 Visión**

PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., nace como una iniciativa ante el gran auge del negocio inmobiliario, industrial y turístico de la zona oriental, con visión de abarcar todo el territorio nacional, y ofreciendo mano de obra especializada, diseño de estructuras que se encuentran enmarcados dentro de las permisologías exigidas dentro del CONVENIO COVENIN-MINDUR 2002, y un tiempo de fabricación e instalación rápido, seguro y confiable.

### **1.4.4 Política de seguridad industrial**

PREFACERO C.A., reconoce su responsabilidad por la seguridad de cada trabajador y por la preservación de sus operaciones se compromete a cumplir con todas las regulaciones indicadas en la legislación venezolana que rige sobre la materia, relacionadas con la higiene y seguridad industrial, así mismo la empresa considera incorporar en el diseño y operación de su planta, prácticas y apropiados sistemas de seguridad que ayuden a minimizar el riesgo de accidentes personales a los trabajadores, así como protegerlos por pérdidas o daños derivados de la operación de la planta.



Cada miembro de la empresa es responsable por la seguridad y la conducta orientadas hacia el trabajo seguro de todos los trabajadores que estén bajo su supervisión.

Cada trabajador es responsable de cumplir las normas y procedimiento establecido por la empresa relacionada con la higiene y la seguridad industrial, así como por el uso de los equipos de seguridad que le sean dotados. Finalmente deberá trabajar de una manera que preserve su seguridad y la de los trabajadores a su cargo.

#### **1.4.5 Estructura organizativa**

La organización de PREFACERO C.A. se basa en una estructura lineal funcional, la cual ha sido establecida en función a las líneas de autoridad, responsabilidad y comunicación, indicando las distintas actividades y funciones que se realizan para lograr los objetivos de la empresa. La estructura organizativa de PREFACERO C.A. está diseñada como se muestra en la figura N° 1.1.



Figura N° 1.1: Estructura organizativa de PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A.



## 1.4.6 ESPECIFICACIONES DEL PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE PIEZAS PARA ESTRUCTURAS METALICAS.

### ❖ Plato de Empalme y Plato base

El espesor de los platos varía dependiendo de los esfuerzos a los que van a estar sometido. Los Platos de Empalme se fabrican con planchas que van de 10mm a 19mm mientras que los Platos Base son elaboradas con planchas de mayor espesor, que van de 19mm hasta 33mm.

#### **Procedimiento:**

1. Se coloca la plancha de acero sobre la Mesa de Trabajo.
2. Con el morrocoy (equipo de oxicorte fijo), se corta de forma cuadrada o rectangular de acuerdo a las medidas tomadas de la orden de fabricación.
3. Se esmerilan los bordes del plato para eliminar los bordes cortantes.
4. Posterior a esto son llevados a la Ponchadora o al Taladro de Pedestal para ser perforados tantas veces como haya sido pedido en la orden de fabricación.
5. El Supervisor de Calidad procede a tomar la medida del plato para asegurarse de que esta tiene las dimensiones exactas y las perforaciones indicadas en la orden de fabricación.
6. Luego son almacenados hasta que vayan a ser soldados a las Columnas, Vigas de Amarres, Vigas de Carga, Tranques o Rafters.



Figura N° 1.2: Procedimiento para la fabricación de Plato de Empalme y Plato Base





### ❖ Las Jaulas de Pernos

Las Jaulas de Pernos van dentro de las fundaciones quedando encima de la superficie de la losa la rosca de los pernos para la posterior colocación de las columnas. Éstas se hacen con la cantidad de pernos según sea pedidos en la orden de fabricación, realizándose en moldes que van de 4 a 12 pernos.

#### **Procedimiento:**

1. Se llevan las cabillas de 1" a la Tronzadora donde son cortadas a la medida que haya sido pedida.
2. Luego son llevadas al Tarraje donde se les hace la rosca.
3. Se colocan los pernos en los distintos moldes (que van de 4 a 12 pernos) para luego hacer soldadura con cabilla lisa de ½" para formar un cuadrado o rectángulo (esto se hace para reforzar la jaula).
4. Se colocan refuerzos de cabilla lisa de ½" en los extremos contrarios a las roscas (estos se hacen para mayor agarre dentro de las fundaciones).
5. El Supervisor de Calidad revisa la jaula de pernos para asegurarse de que esta guarda relación con la solicitada en la orden de fabricación.
6. Se almacenan hasta que vayan a ser transportadas al lugar del montaje.



Figura N° 1.3: Procedimiento para la fabricación de Jaula de Pernos.





### ❖ Los tensores

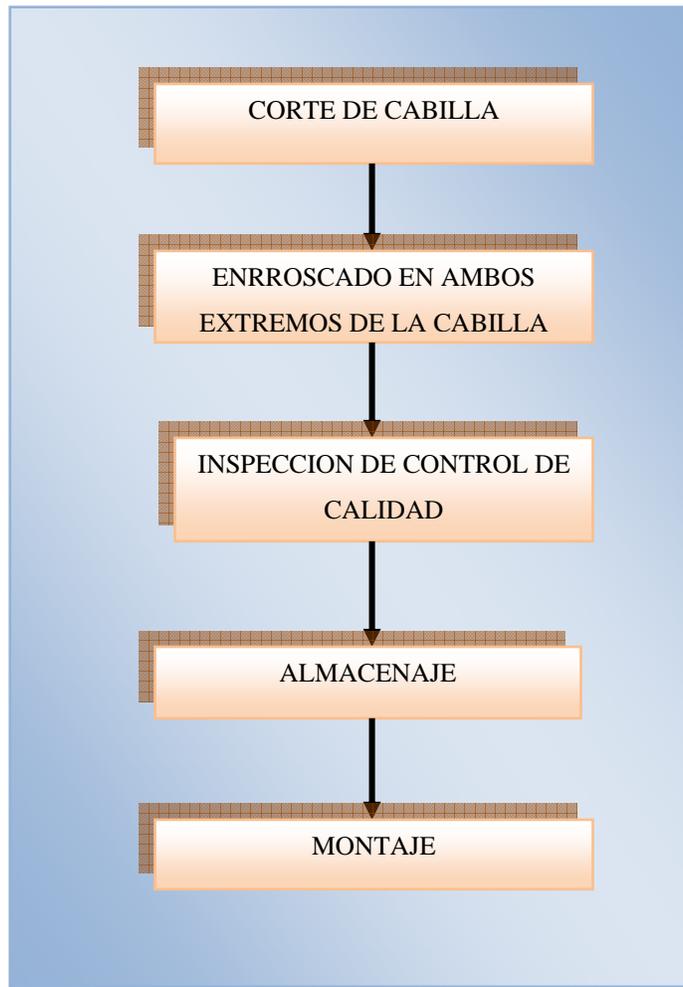
Los tensores van colocados de una correa a otra (perfil Z para techo) con la finalidad de tensar la estructura evitando que se abra. Estas se hacen de cabilla lisa de 1/2".

#### **Procedimiento:**

1. Se lleva la cabilla de 1/2" a la Omera donde es cortada del largo necesario (de acuerdo a la distancia en que vayan a ir colocadas las correas en la estructura).
2. Luego se lleva la cabilla al Tarraje donde se le hace la rosca por ambos lados.
3. El Supervisor de Calidad revisa que los tensores tengan La medida requerida e indicada en la orden de fabricación.
4. Luego se almacenan hasta que vayan a ser transportados al lugar del montaje.



Figura N° 1.4: Procedimiento para la fabricación de Los Tensores.





### ❖ Las correas

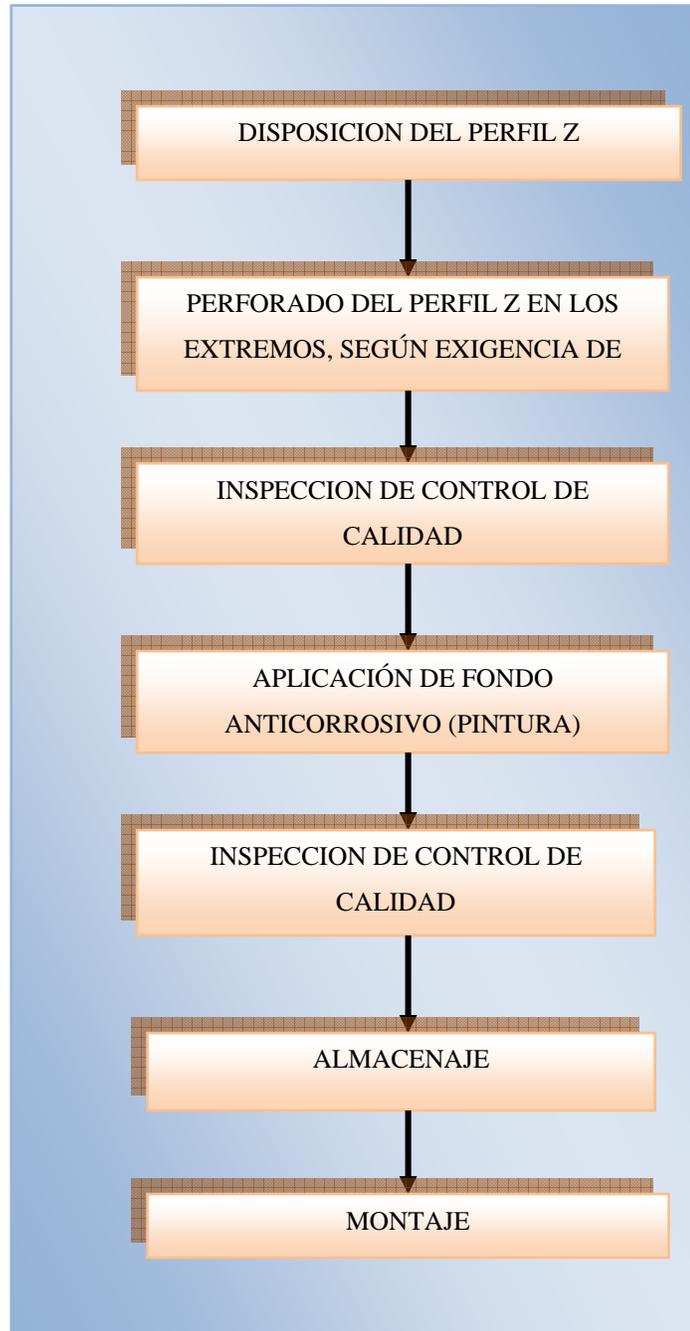
Las correas van apernadas a la parte superior de los Rafters (ala superior) colocados en la estructura, teniendo como finalidad fijar el techo de la estructura que esté siendo elaborada. Éstas se hacen con Perfil Z de 150, 200 ó 250 y espesor de 2,15mm, 3mm o 4,5mm (espesor indicado en la orden de fabricación).

#### **Procedimiento:**

1. Se coloca el Perfil Z sobre la mesa de trabajo.
2. Luego es llevado a la Ponchadora donde se le hacen perforaciones (en forma de óvalo) en los extremos y a ciertas distancias por donde van a pasar los tornillos para fijar el techo.
3. El Perfil se perfora según la exigencia para la colocación de los tensores.
4. El Supervisor de Calidad procede a tomar la medida de la correa para asegurarse de que esta guarda relación con la solicitada en la orden de fabricación.
5. Luego se lleva al Área de Pintura y con el Compresor se le agrega un fondo anticorrosivo.
6. El Supervisor de Calidad revisa que la correa esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las medidas especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
7. Se almacenan las correas hasta que vayan a ser transportadas al lugar del Montaje.



Figura N° 1.5: Procedimiento para la fabricación de Las Correas.





### ❖ Las Columnas

Las Columnas son las bases de la estructura que está siendo fabricada y van apertadas en las Jaulas de Pernos colocadas con anterioridad en las fundaciones hechas en el terreno donde se va a realizar el montaje. Son realizadas de Perfil HEA 200 a HEA 1000, IPN 360 a IPN 550, IPE 300 a IPE 600, CP 140 hasta CP 260 y las más utilizadas Perfil VP, que van desde VP 200 hasta VP 420 (éstas se utilizan para la fabricación de columnas para galpones).

#### **Procedimiento:**

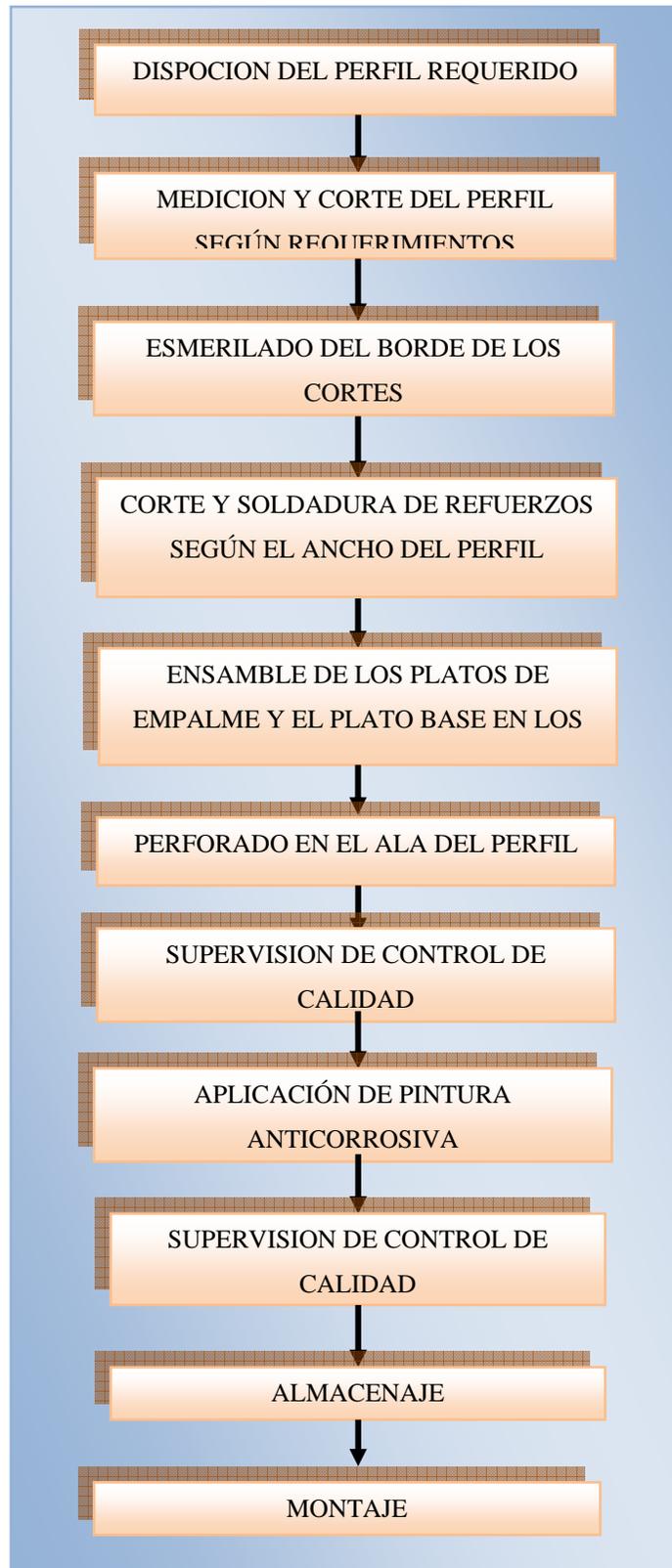
1. Se coloca el perfil sobre la mesa de trabajo.
2. Se toma la medida del largo que debe llevar el perfil, con una escuadra y tiza se traza la línea del corte.
3. Se hace el corte a 90° del Perfil con el Soplete (Equipo de Oxicorte).
4. Se esmerilan los bordes del corte para eliminar irregularidades.
5. Se coloca una plancha sobre la mesa de trabajo.
6. Tomando en cuenta la medida del ancho del Perfil, con la escuadra y tiza se trazan varios refuerzos en la plancha.
7. Con el morrocoy (equipo de oxicorte) se hacen los cortes de los refuerzos.
8. Se sueldan los refuerzos en el Perfil a distancias especificadas en la orden de fabricación.



9. Luego por medio de la soldadura se ensamblan los Platos de Empalme y el Plato Base en los extremos del Perfil (Ver fabricación de Platos). .
10. Para Columnas en las que van apernadas Vigas de Amarre, Vigas de Carga, Tranques, se les hace perforaciones en el Ala del Perfil con el taladro magnético tantas veces como Pernos vayan a utilizarse.
11. El Supervisor de Calidad procede a tomar la medida de la columna para asegurarse de que esta guarda relación con la solicitada en la orden de fabricación.
12. Luego es llevada al Área de Pintura para que con el Compresor se le aplique un fondo anticorrosivo.
13. El Supervisor de Calidad revisa que la Columna esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las dimensiones especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
14. La Columna se almacena hasta que vaya a ser transportada al lugar del Montaje.



Figura N° 1.6: Procedimiento para la fabricación de Las Columnas





### ❖ Rafters

Los Rafters son aquellos que van apernados en la parte superior de la columna. Son fabricados con Perfil IPE 180 a IPE 450, IPN 180 a IPN 450 y VP 180 a VP 420.

#### **Procedimiento:**

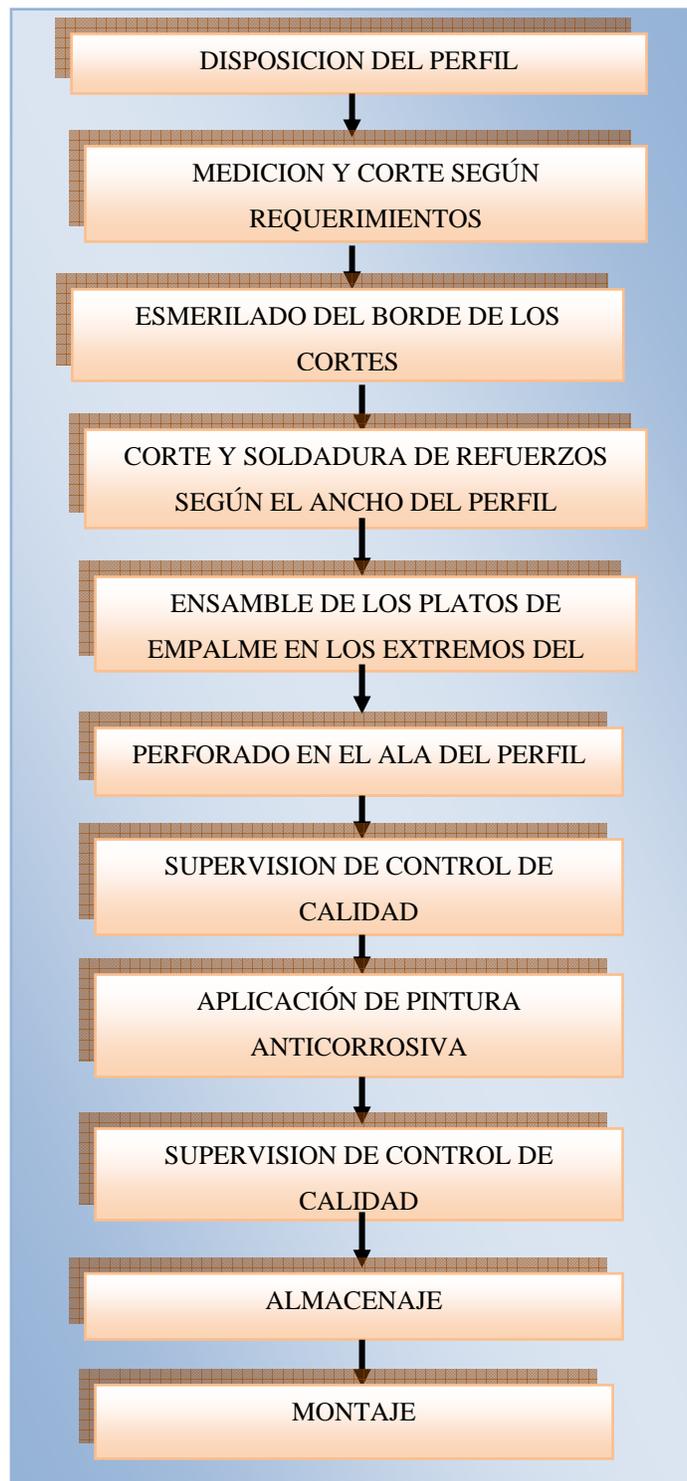
1. Se coloca el perfil sobre la mesa de trabajo.
2. Se toma la medida del largo que debe llevar el perfil; con una escuadra gradual y tiza se traza la línea del corte.
3. Se hace el corte al Perfil con el Soplete (Equipo de Oxicorte) con una inclinación que puede variar de 2° hasta 14°.
4. Se esmerilan los bordes del corte para eliminar irregularidades.
5. Se coloca una plancha sobre la mesa de trabajo.
6. Tomando en cuenta la medida del ancho del Perfil, con la escuadra y tiza se trazan varios refuerzos en la plancha.
7. Con el morrocoy (equipo de oxicorte) se realizan los cortes de los refuerzos.
8. Se sueldan los refuerzos en el Perfil a distancias especificadas en la orden de fabricación.
9. Se coloca un perfil en la mesa de trabajo.
10. Con la escuadra gradual y una tiza se trazan las líneas por donde van a realizarse los cortes.



11. Se cortan dos pedazos de perfil con el mismo grado de inclinación con el cual se cortó el perfil principal y con las dimensiones indicadas en la orden de fabricación, estos se denominan cartela.
12. Se sueldan las cartelas en los dos extremos del perfil.
13. Se sueldan los Platos de Empalme en los extremos del perfil (Ver fabricación de Platos).
14. Se hacen perforaciones con el taladro magnético al ala del perfil superior para apernar las correas.
15. El Supervisor de Calidad procede a tomar la medida del Rafter para asegurarse de que esta guarda relación con las especificaciones que aparecen en la orden de fabricación.
16. Se lleva al Área de Pintura y con el Compresor se le aplica un fondo anticorrosivo.
17. El Supervisor de Calidad revisa que el Rafter esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las dimensiones especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
18. Se almacena hasta que vaya a ser transportado al lugar donde vaya a realizarse el Montaje



Figura N° 1.7: Procedimiento para la fabricación de Los Rafters.





### ❖ Los Tranques

Los Tranques son aquellos que se colocan de una columna a otra para evitar que la estructura se tienda a abrirse o separarse un poco. Estos se fabrican con Perfil IPE 180 a IPE 300, IPN 180 a IPN 300 y VP 180 a VP 420.

#### **Procedimiento:**

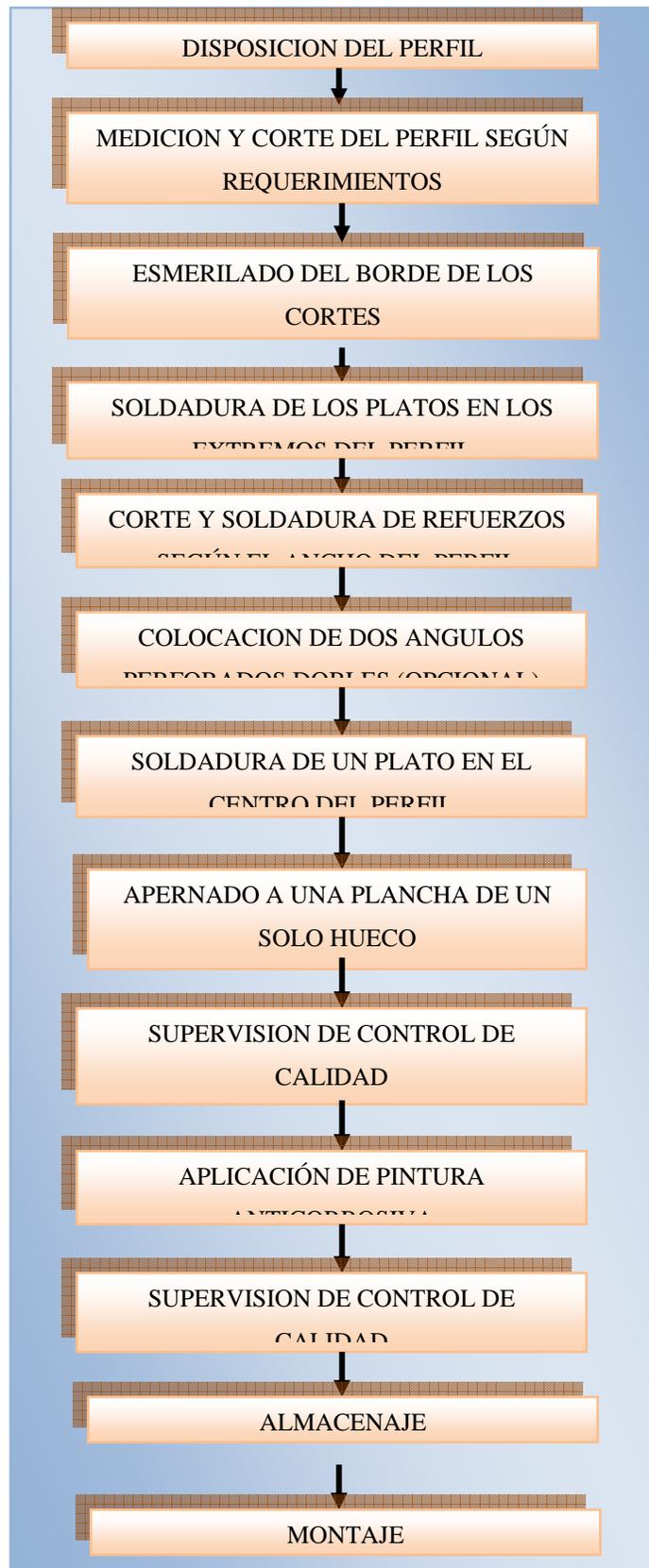
1. Se coloca un Perfil sobre la mesa de trabajo.
2. Se toma la medida del largo que debe llevar el perfil; con una escuadra y tiza se traza la línea del corte.
3. Con el Soplete (Equipo de Oxicorte) se realiza un corte a 90° del largo que haya sido indicado en la orden de fabricación.
4. Se esmerilan los bordes del corte para eliminar irregularidades.
5. Se sueldan los platos en los dos extremos del perfil.
6. Se coloca una plancha sobre la mesa de trabajo.
7. Tomando en cuenta la medida del ancho del Perfil, con la escuadra y tiza se trazan varios refuerzos en la plancha.
8. Con el morrocoy (equipo de oxicorte) se realizan los cortes de los refuerzos.
9. Se sueldan los refuerzos en el Perfil a distancias especificadas en la orden de fabricación.



10. A algunos Tranques se les coloca dos ángulos dobles, estos se cortan del largo indicado en la orden de fabricación.
11. A cada ángulo en ambos extremos se les hace una perforación con la Omera.
12. Se suelda un plato en el centro del perfil (de allí van apernados los dos ángulos dobles).
13. El otro lado del ángulo va apernado a otra plancha de un solo hueco que va donde se designe en os planos de fabricación.
14. El Supervisor de Calidad procede a tomar todas las medidas del Tranque para asegurarse de que esta guarda relación con las especificaciones que aparecen en la orden de fabricación.
15. Luego se lleva al área de pintura en donde se le aplica un fondo anticorrosivo.
16. El Supervisor de Calidad revisa que el Tranque esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las dimensiones especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
17. Se almacena hasta que vaya a ser transportado al lugar donde vaya a realizarse el montaje.



Figura N° 1.8: Procedimiento para la fabricación de Los Tranques.





### ❖ Vigas de amarre

Se usan para cerrar pórticos de mezzaninas, edificaciones, galpones, se colocan casi siempre al alma de el perfil de las columnas. Estos se fabrican con Perfil IPE 180 a IPE 300, IPN 180 a IPN 300 y VP 180 a VP 420.

#### **Procedimiento:**

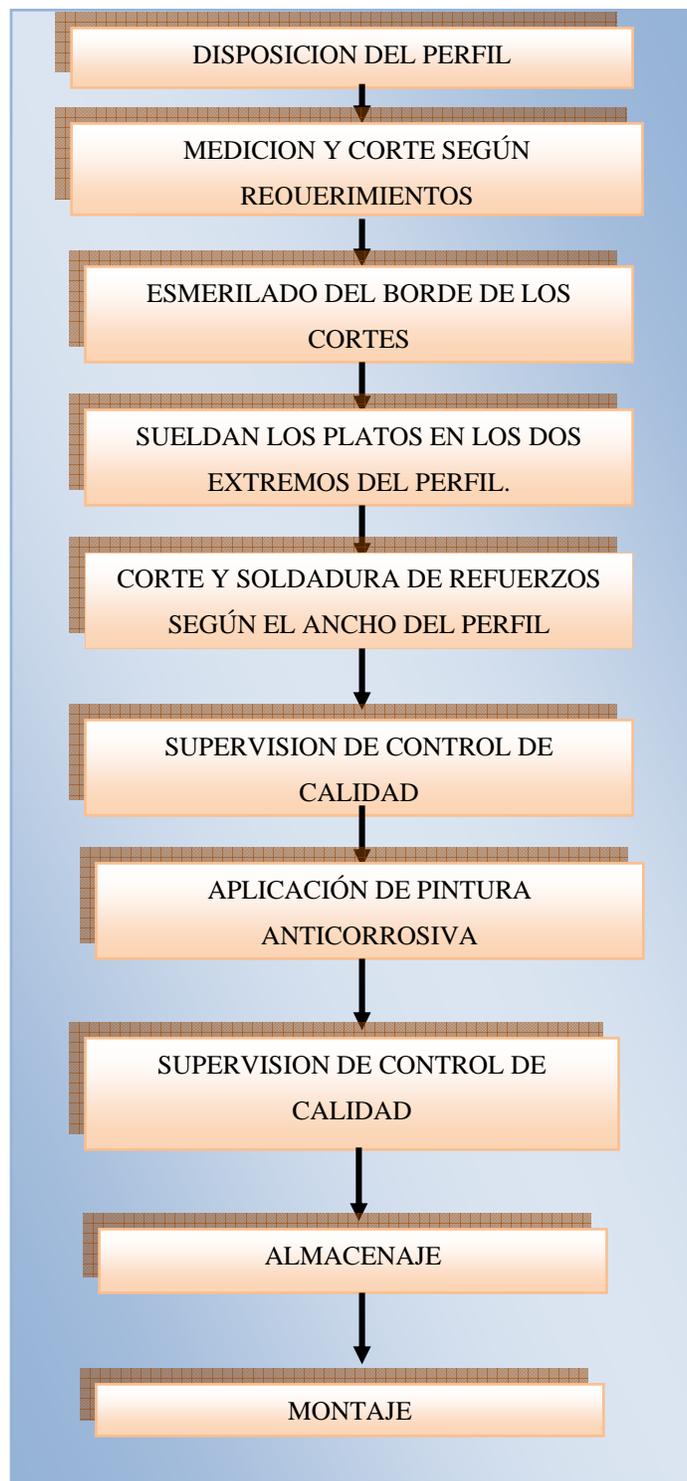
1. Se coloca un Perfil sobre la mesa de trabajo.
2. Se toma la medida del largo que debe llevar el perfil; con una escuadra y tiza se traza la línea del corte.
3. Con el Soplete (Equipo de Oxicorte) se realiza un corte a 90° del largo que haya sido indicado en la orden de fabricación.
4. Se esmerilan los bordes del corte para eliminar irregularidades.
5. Se sueldan los platos en los dos extremos del perfil.
6. Se coloca una plancha sobre la mesa de trabajo.
7. Tomando en cuenta la medida del ancho del Perfil, con la escuadra y tiza se trazan varios refuerzos en la plancha.
8. Con el morrocoy (equipo de oxicorte) se realizan los cortes de los refuerzos.
9. Se sueldan los refuerzos en el Perfil a distancias especificadas en la orden de fabricación.



10. El Supervisor de Calidad procede a tomar todas las medidas de la Viga de Amarre para asegurarse de que esta guarda relación con las especificaciones que aparecen en la orden de fabricación.
11. Luego se lleva al área de pintura en donde se le aplica un fondo anticorrosivo.
12. El Supervisor de Calidad revisa que la Viga de Amarre esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las dimensiones especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
13. Se almacena hasta que vaya a ser transportado al lugar donde vaya a realizarse el Montaje.



Figura N° 1.9: Procedimiento para la fabricación de Las Vigas de amarre.





### ❖ Vigas de carga

Son las que llevan el mayor peso de la estructura, algunas veces llevan cartelas y refuerzos intermedios. Estos se fabrican con Perfil IPE 180 a IPE 300, IPN 180 a IPN 300 y VP 180 a VP 420.

#### **Procedimiento:**

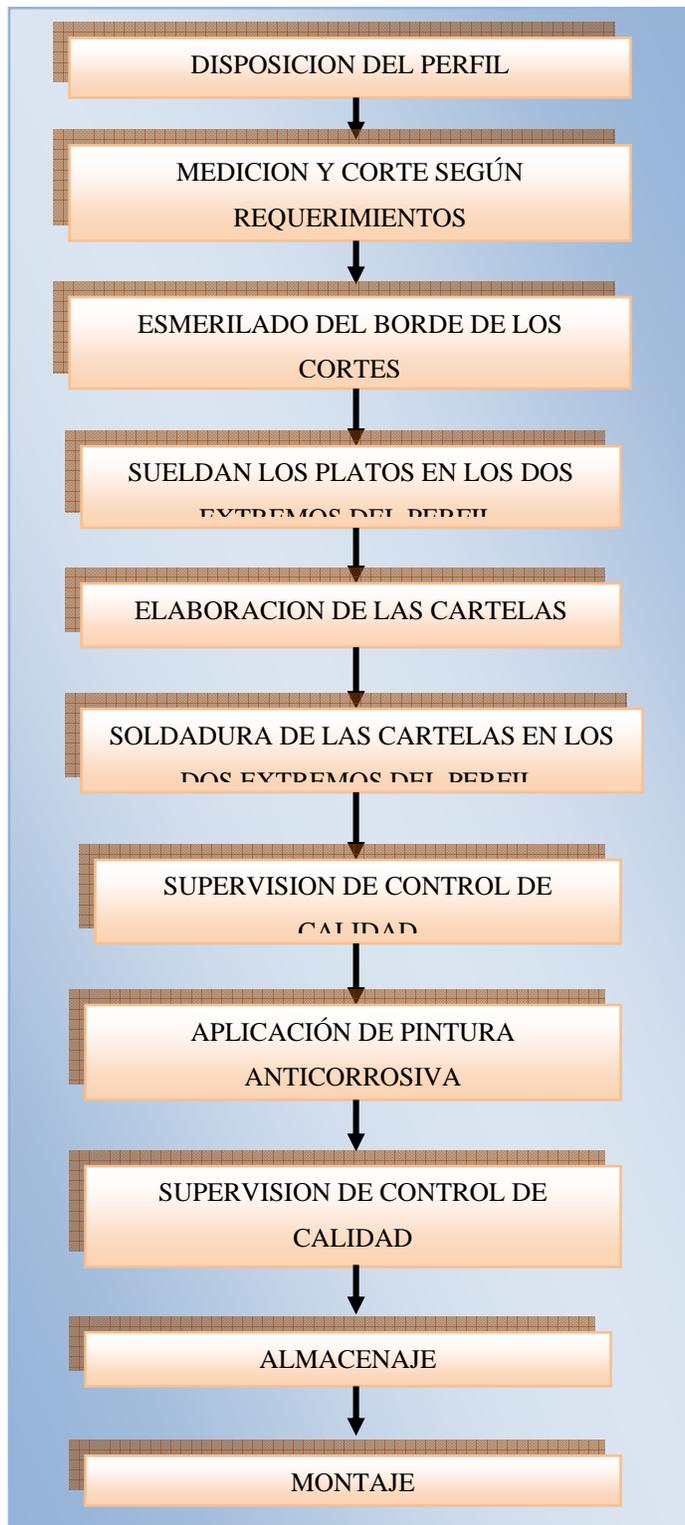
1. Se coloca un Perfil sobre la mesa de trabajo.
2. Se toma la medida del largo que debe llevar el perfil; con una escuadra y tiza se traza la línea del corte.
3. Con el Soplete (Equipo de Oxicorte) se realiza un corte a  $90^\circ$  del largo que haya sido indicado en la orden de fabricación.
4. Se esmerilan los bordes del corte para eliminar irregularidades.
5. Se sueldan los platos en los dos extremos del perfil.
6. Se coloca una plancha sobre la mesa de trabajo.
7. Tomando en cuenta la medida del ancho del Perfil, con la escuadra y tiza se trazan varios refuerzos en la plancha.
8. Con el morrocoy (equipo de oxicorte) se realizan los cortes de los refuerzos.
9. Se sueldan los refuerzos en el Perfil a distancias especificadas en la orden de fabricación.
10. Se coloca un perfil en la mesa de trabajo.



11. Con la escuadra gradual y una tiza se trazan las líneas por donde van a realizarse los cortes.
12. Se cortan dos pedazos de perfil con el mismo grado de inclinación con el cual se cortó el perfil principal y con las dimensiones indicadas en la orden de fabricación, estos se denominan cartela.
13. Se sueldan las cartelas en los dos extremos del perfil.
14. El Supervisor de Calidad procede a tomar todas las medidas de la Viga de Amarre para asegurarse de que esta guarda relación con las especificaciones que aparecen en la orden de fabricación.
15. Luego se lleva al área de pintura en donde se le aplica un fondo anticorrosivo.
16. El Supervisor de Calidad revisa que la Viga de Amarre esté en óptimas condiciones de fabricación (que tenga las dimensiones especificadas y que la pintura haya sido aplicada correctamente).
17. Se almacena hasta que vaya a ser transportado al lugar donde vaya a realizarse el Montaje.



Figura N° 1.10: Procedimiento para la fabricación de Las Vigas de Carga.





### ❖ Cruces de San Andrés

Las cruces de San Andrés son arriestramientos para techos y paredes que generalmente se colocan en los extremos del galpón. Estas son fabricadas de cabilla lisa ½”.

#### **Procedimiento:**

1. Se lleva la cabilla de ½” a la Omera donde es cortada del largo necesario (de acuerdo a la distancia en que vayan a ir colocadas en la estructura).
2. Luego se lleva la cabilla al Tarraje donde se le hace la rosca por ambos lados.
3. El Supervisor de Calidad revisa que estos tensores tengan la medida requerida e indicada en la orden de fabricación.
4. Luego se almacenan hasta que vayan a ser transportados al lugar del Montaje.

#### **OTROS DATOS**

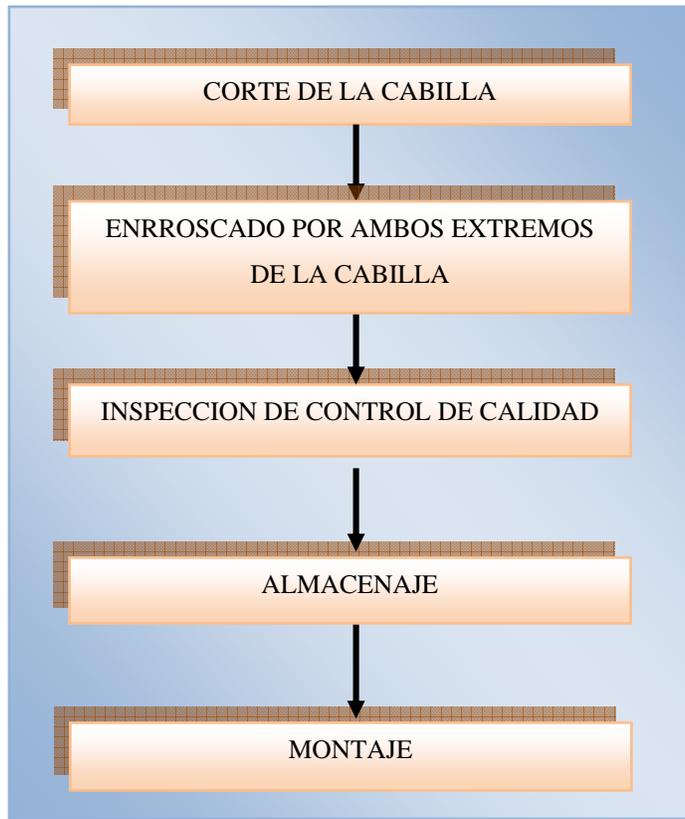
1. El transporte del material del lugar donde se almacena la materia prima al área de fabricación, al área de pintura y al lugar donde va a ser almacenado el producto final se hace a través del montacargas.
2. Toda la mercancía que vaya a ser transportada en las gandolas o camiones son aseguradas con cadenas.



3. Todos estos procesos son observados por el Supervisor de Planta y el Supervisor de Operaciones.
4. Durante la realización de todas las actividades son tomadas en cuenta las medidas de seguridad.



Figura N° 1.11: Procedimiento para la fabricación de Las cruces de San Andrés.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO



#### 2.1 ANTECEDENTES

Hoy en día el nivel de exigencia que establecen las leyes en cuanto a normativas y reglamentos que deben cumplir las empresas en materia de seguridad y salud laboral es muy elevado. Esto producto de una serie de esfuerzos que han realizado muchos sectores del país como organizaciones sindicales, gremiales, coordinadores regionales de salud, entre otros. El propósito es garantizar a los trabajadores condiciones ambientales y laborales adecuadas durante el desarrollo de sus actividades. A través de la identificación de los riesgos a los cuales se ve expuesto el trabajador, se establecen las acciones y medidas necesarias para el resguardo de su salud tanto física como mental.

A continuación se presentan diversos proyectos que se han realizado enfocados en este sentido:

**Gil, A. (2005) “Evaluación de las condiciones y medio ambiente de trabajo de los talleres mecánicos y de electricidad e instrumentación de la planta de fraccionamiento y despacho de José”.** Tesis de grado de la Universidad de Oriente para optar al título de Ingeniero Industrial.



Resumen: El objetivo de tal investigación fue realizar una evaluación de las condiciones y medio de ambiente trabajo de los talleres mecánicos y de electricidad e instrumentación de la planta de fraccionamiento de José.

Peña, Y. (2007). **“Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud laboral (SGSSL) en una empresa naviera”**. Tesis de grado de la Universidad de Oriente para optar al título de Ingeniero Industrial.

Resumen: Para lograr la implementación del sistema se establecieron sus elementos constitutivos y a través del análisis de riesgo efectuado en los puestos de trabajo activo en la empresa se completó la información necesaria para definir los indicadores que servirán de instrumentos para el cálculo de la eficiencia de los diferentes procesos a implementar.

Rojas, R. (2006). **“Evaluación del riesgo físico ruido en las unidades de procesos y plantas de la Refinería Puerto la Cruz”**. Tesis de grado de la Universidad de Oriente para optar al título de Ingeniero Industrial.

Resumen: El trabajo realizado consistió en una Evaluación del Riesgo Físico Ruido en la Refinería de Puerto la Cruz con la finalidad de determinar cuáles son los niveles de ruido existentes, la frecuencia y como estos pueden afectar la salud de los trabajadores.

Louzbetni, L. y Rodríguez, H. (2008) **“Análisis de riesgos por puesto de trabajo en una empresa metalmecánica”**. Tesis de grado de la Universidad de Oriente para optar al título de Ingeniero Industrial.



Resumen: Este análisis riesgo por puesto de trabajo se realizó con la finalidad de determinar las condiciones inseguras y riesgos presentes en las actividades que se ejecutan en la empresa y de esta forma establecer las medidas preventivas y los mecanismos necesarios para evitar o minimizar en la medida de lo posible la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales.

Rondón, J (2006). **“Mejoras del programa de seguridad, higiene y ambiente para la gerencia de protección de la empresa Sincor”**. Tesis de grado de la Universidad de Oriente para optar al título de Ingeniero Industrial.

Resumen: Para llevar a cabo este estudio se hizo necesario realizar una descripción de las actividades de la gerencia de protección de la empresa a fin de analizar los riesgos presentes en las mismas y cumplir con las leyes establecidas como seguras en el ámbito laboral. Además se recomendó dictar cursos de seguridad industrial mensualmente, para el adiestramiento de los trabajadores. Afianzar la inducción de los trabajadores al momento de entrar a la empresa a través de recorridos por la planta y realizar inspecciones para verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos de trabajo, el uso correcto, cuidado y mantenimiento de los equipos de protección personal para minimizar así las condiciones inseguras.



## 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1. HIGIENE INDUSTRIAL.

La higiene industrial, tiene como finalidad principal la conservación de la salud de los trabajadores, lo cual requiere básicamente de un programa de protección de salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales y forzosamente se extiende más allá de los límites de la mera prevención, incluyendo el aspecto más amplio de la salud total del trabajador.

Duque (1996, .p.17).

### 2.2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL.

El control de los daños en cualquier sector de la actividad humana requiere centrarse en el control y vigilancia de los factores de riesgos capaces de originar patología en la población expuesta. Esto en forma colectiva constituye una especie de disciplina, que suministra la base para obtener las metas correspondientes a otras especialidades relacionadas con la seguridad.

Se entiende por seguridad industrial la técnica no medica que tiene por objeto la lucha contra los accidentes de trabajo con el fin de crear un medio seguro dentro de una organización industrial.

MAPFRE (1994, p. 21)



### **2.2.3. ASESORES DE SEGURIDAD.**

Estos asesores están en la obligación de aconsejar a la gerencia y a todos los niveles para así cumplir con todas las políticas de seguridad eficazmente, coordinando al mismo tiempo, la evaluación de la eficacia de los manuales y programas de higiene y seguridad industrial.

(Ledo de Medina 1997).

### **2.2.4. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.**

Son exámenes críticos y sistemáticos de una organización, sus procesos operativos y sus procedimientos de trabajo, con el fin de determinar y evaluar las situaciones de riesgos capaces de producir accidentes al personal, a las propiedades y al medio ambiente; al tiempo de hacer las recomendaciones necesarias para eliminar o controlar los riesgos detectados.

(Ledo de Medina 1997).

### **2.2.5. ADIESTRAMIENTO.**

El recurso humano debe conocer el manual de seguridad y su filosofía, lo que puede lograrse mediante la realización de actividades como son las sesiones informativas entre los supervisores y sus subordinados.

(Ledo de Medina 1997).

### **2.2.6. MOTIVACIÓN/ COMUNICACIÓN.**

Es un factor esencial para la seguridad en la organización y sus procesos operacionales. Una manera de lograr la motivación/ comunicación hacia la seguridad, consista en propiciar la participación del recurso humano en el establecimiento de objetos y metas, así como en la detección de hábitos peligrosos.



(Ledo de Medina 1997).

## **2.2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

### **2.2.7.1. LENTES.**

Nadie conoce el costo exacto de los accidentes de trabajo que afectan a los ojos, porque los análisis y las estadísticas compiladas se centran en la pérdida de tiempo que ha resultado.

Los cuales son eficientes hasta cierto punto ya que son inadecuados para ambientes creados por el hombre.

Los lentes tienen un par de patas, en las cuales se son ensambladas un juegos de cristales o plásticos para evitar el contacto de objetos pesados y no deseados en los ojos. La fabricación de estos implementos de protección debe hacerse de acuerdo a los requerimientos, y esto hace que cada fabricante produzca su propio diseño. Los materiales que se usan para la fabricación de estos no debe ser corrosivo, fácil de limpiar, y en la mayoría de los casos no inflamables, y al zona transparente debe ser lo más clara posible evitando de esta manera efectos de distorsión y prisma.

(Janania, p.100)

### **2.2.7.2. TAPÓN AURICULAR.**

Los tapa oídos de manera de auriculares o almohadillas, están sujetos a la cabeza por medio de cintas, se fabrican de hule o de plástico y tiene por objeto cubrir bien el oído sin comprimirlo. Es necesario que el dispositivo se adapte bien a la cabeza a fin de reducir la filtración de ruido.

Estos protectores del oído deben permitir oír la palabra a la vez que debilitan considerablemente las frecuencias elevadas, que son más dañinas para los órganos auditivos.

(Janania, p.106)



### **2.2.7.3. GUANTES.**

Ofrecen protección completa de la mano y posee una cómoda adaptación al puño, que impide que los materiales se deslicen al interior de la mano. En su fabricación se emplean diversos materiales, como el amianto, tejido grueso, piel impregnada de productos resistentes al fuego y tejido recubierto con impermeabilizante. El utilizar los guantes en operaciones que tengan que ver con maquinas rotativas, ya que existe la posibilidad de que el guante sea arrastrado por la maquina en uso forzado así la mano del operario al interior de la maquina y así lograremos prevenir un accidente en la empresa.

(Janania, p.108).

### **2.2.7.4. CASCO.**

Algunas ocupaciones exigen que los trabajadores lleven protegidos la cabeza, ya que su finalidad de protección es disminuir las posibilidades de lesión. Los cascos están constituidos principalmente por un caparazón generalmente de metal ligero o de material de plástico y un sistema de suspensión que mantiene la cabeza despegada del caparazón.

Estos materiales que se usan en los cascos son resistentes al fuego, también opacos a la luz y a las radiaciones ultravioletas o infrarrojas y fácilmente desinfectarles, los cascos para resistir el calor y a las sustancias químicas.

(Janania, p.103).

### **2.2.7.5. RESPIRADORES.**

El reciente avance tecnológico de la industria moderna ha incrementado mocho el peligro potencial de los polvos, emanaciones y gases. A pesar de la



generalización del empleo de los aparatos de captación de los vapores y polvo nocivos, es necesario en numerosos trabajos, utilizar dispositivos individuales de protección de las vías respiratorias.

Los dispositivos protectores de respiración han de adquirirse para situaciones de emergencias o no emergentes. Los dispositivos respiratorios obligan a mantener una serie de regímenes de mantenimiento muy exigente ya que su mecánica lo exige, por lo que al momento de verse la necesidad de usarlos estos estén en perfecto estado.

(Janania, P 111,112).

#### **2.2.7.6. BOTAS.**

La gran mayoría de los daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados. Es fácil conseguir zapatos de seguridad que protejan en contra de esa clase de riesgos. Esa clase de zapatos puede conseguirse en tamaño, formas y estilos, que a la vez se adaptan bien a diferentes pies, y además tiene buen aspecto.

(Janania, P 113).

#### **2.2.8. INDICES.**

##### **A) INDICE DE SEGURIDAD.**

Son indicadores empleados para medir los resultados de la actuación en prevención de accidentes en un lapso determinado.

##### **B) INDICE DE FRECUENCIA BRUTA (IFB).**

Indica la relación entre el número total de lesiones (con tiempo perdido, con trabajo adecuado y con primeros auxilios) y las horas-hombres de exposición.



Además destaca, cual es el número de lesiones de trabajo con o sin tiempos perdidos ocurridos en 1.000.000 de horas hombre de exposición según la siguiente fórmula:

Donde:

IFB: Índice de frecuencia bruta expresado en números de lesiones totales.

NLPT: Número de lesiones con pérdidas de tiempo.

HHE: Horas hombre de exposición.

K: Es igual a 1.000.000 horas hombres de exposición (constante)

NLPT

IFB = \_\_\_\_\_ X K

HHE

### **C) INDICE DE FRECUENCIA NETA (IFN).**

Indica la relación entre el número de lesiones con tiempo perdido y las horas-hombres de exposición.

Donde:

IFN: Índice de frecuencia neta expresada en número de lesiones con pérdida de tiempo.

NLT: Número de lesiones totales.

HHE: Horas hombres de exposición.

K: Es igual a 1.000.000 horas hombre de exposición (constante).



NLT

IFN = XK

HHE

#### **D) INDICE DE TRABAJO ADECUADO (ITA).**

Indica la relación entre el número de lesiones con trabajo adecuado y las horas-hombre de exposición.

#### **E) INDICE DE SEVERIDAD (SEV).**

Indica la relación entre el número de días perdidos por reposo medico más los días cargados por cada 1.000.000 de horas hombres de exposición.

Donde:

IS: Índice de severidad.

TDC: Total de días cargados.

TDP: Total de días perdidos.

K: a 1.000.000 horas hombres de exposición (constante).

NLPT

IS =XK.

HHE

Al considerar todos estos índices, se deduce la importancia de que toda organización empresarial establezca un control total de perdidas, es decir, una serie de normas prácticas que tiene por objeto "controlar los daños físicos (lesiones o



enfermedades ocupacionales), o daño a la propiedad (equipos, materiales y/o ambientes), que resultan de los acontecimientos no deseados llamados accidentes, los cuales están relacionados con los peligros de las operaciones propias de trabajo".

Chastel (1992, p. 73)

### **2.2.9. RIESGOS.**

El riesgo es la probabilidad de que se produzcan víctimas mortales, heridos o daños a la salud a bienes como consecuencias de un peligro. El riesgo ocupacional es el factor o agente agresivo que inciden negativamente sobre la salud del trabajador y que se encuentra presente en el ambiente de trabajo.

Malpica (1990, p. 157)

Se define los riesgos como una ocurrencia imprevisible, pero probable, más allá del sistema de protección contra incendios (aparatos portátiles, hidratantes y sistemas automáticos). La administración de riesgos abarca la identificación, análisis y administración de las condiciones potenciales de desastre para ellos, la misma exige un esquema de pólizas de seguro contra fuegos y lucro cesante, como medio complementario para asegurar el avance de la empresa.

Chiavenato(1994, p.383)

#### **2.2.9.1. TIPOS DE RIESGOS.**

Una vez abarcados los lineamientos que en materia de denominación de riesgos se han efectuado, se hace importante resaltar los tipos de riesgos, ya que estos pueden tener una naturaleza física, química, biológica y ergométrica las cuales se ampliarán a continuación:



### **2.2.9.1.1 RIESGOS FÍSICOS.**

Entre estos riesgos se puede encontrar: las caídas, tanto las que se producen a un mismo nivel como aquellas originadas por superficies de trabajo que tengan las suficientes características y que ocasionen caídas a un mismo nivel y resbalones (pisos resbaladizos por grasa, aceite, lodo y coeficiente de fricción bajo); desniveles (obstáculos en la vía congestionamiento de materiales); y las caídas a otro nivel, es decir, aquellas que son causadas por condiciones como: ausencias de pasamanos y basadas, suspensión inadecuada, falta de anclaje, resistencias de materiales inadecuados, huecos en la vía, fallas de diseño en las escaleras, escaleras en mal estado e uso inadecuado del equipo para izar o levantar.

Otros riesgos físicos lo constituyen las quemaduras, provenientes del contacto con temperaturas extremas como la falta de aislamiento o protección que pudieran causar contacto directo con agentes líquidos, sólidos o gases, los incendios por fugas o derrames de productos y por la mezcla de productos inflamables.

### **2.2.9.1.2. RIESGOS QUÍMICOS.**

Son todos aquellos constituidos por sustancias o materiales químicos tóxicos y que en concentraciones y tiempo de exposición mayores que los permisibles, pueden causar daños a la salud del trabajador (intoxicaciones, dermatosis, quemaduras por inhalación, entre otros).



### **2.2.9.1.3. RIESGOS BIOLÓGICOS.**

Son aquellos derivados de la exposición a hongos, virus, bacterias o parásitos.

### **2.2.9.1.4. RIESGOS ERGOMETRICOS.**

Son aquellos derivados de la fatiga, lo monotonía, y la sobre carga física y mental, debido a la inadecuada adaptación de los sistemas o los medios de trabajo al trabajador o viceversa y, por consecuencia estos riesgos son capaces de originar una disminución en el rendimiento laboral.

(Ledo de Medina1997).

## **2.2.10. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

El programa de higiene y seguridad industrial " es el proceso donde las metas y métodos se juntan para suprimir los actos y condiciones inseguras, así como los riesgos de enfermedades profesionales".

Cáceres (1990, p. 336)

En este orden de ideas el autor enfatiza en el uso de recursos internos de la organización para enfrentar los posibles riesgos que se puedan originar en la empresa y que intentan contra el bienestar de los trabajadores.

Esta orientación de Cáceres, es considerada adecuadamente en el presente estudio, debido a que su principal preocupación es el recurso humano que labora en la organización.



Los problemas de higiene y seguridad industrial " son actividades organizadas con el fin de crear un medio seguro dentro de la organización para la protección del trabajador".

Dentón (1996, p. 1)

En este concepto destaca la importancia que el autor le asigna a las actividades organizadas para conformar un sitio seguro dentro de la empresa, que garantice el bienestar de los trabajadores, de allí, que en el contenido del fondo de la conceptualización se tenga en la participación de las personas vinculadas a la institución como fuente determinante para lograr la higiene y seguridad industrial.

El programa de higiene y seguridad industrial " es un proceso que tiene como objetivo principal la disminución de las lesiones de los trabajadores a una mínima expresión".

Grimaldi y Simoyds (1999, p. 136)

Estos autores enfocan su definición sobre la reproducción de las lesiones personales para evitar el sufrimiento de los personales para evitar el sufrimiento de los trabajadores heridos, la perennidad de las lesiones y las consecuencias económicas que exigen los tratamientos médicos de los daños producidos en la integridad física del individuo.

### **2.2.11. ENFOQUE DEL PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

Un programa de seguridad de una empresa es la prevención de accidentes. Obviamente es mucho mejor prevenir accidentes que reaccionar ante ellos " Unos de los principales objetivos de cualquier programa de seguridad es hacer que los



empleados piensen en la seguridad”. Por ende la mayoría de los programas están señalados para que los empleados no olviden la seguridad y la prevención de accidentes.

Lloyd (1997, p. 520)

### 2.2.12. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Accidente: es un suceso no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias: lesiones personales, daños al ambiente y daños materiales.

(Dentamaro 1998).

Comité de higiene y seguridad industrial: es un ente paritario encargado de vigilar las condiciones y medio ambiente de trabajo asistir y asesorar al empleador y a los trabajadores en la ejecución del programa de higiene y seguridad industrial.

(Chiavenato1994).

Condiciones: son todas aquellas situaciones que se pueden presentar en un lugar de trabajo capaz de producir un accidente de trabajo.

(Chiavenato 1994).

Condiciones inseguras: es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es asentable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador.

(Chiavenato 1994).

Herramientas: son las que ayudarán a asegurar una inspección y el mantenimiento uniforme de la misma por una persona entrenada. La persona



encargada del cuarto u área de herramientas, recomendando la correcta a utilizar, también el de hacer ver a los empleados que deben de entregar las herramientas con defectos, y el de hacerles ver el uso seguro de las herramientas.

(Chiavenato1994).

### **2.2.13. Señal de seguridad**

Es la señal que, a través de la combinación de una forma geométrica, color, un símbolo y/o un texto proporciona una información determinada, relacionada con la seguridad.

### **2.2.14. Color de seguridad**

Es el color al cual se le atribuye una significación determinada en relación con la seguridad. Está fundamentado en el concepto del semáforo de tránsito e indica:

- Verde: Emergencia (vía segura)
- Amarillo: Precaución (riesgo)
- Rojo: Pare, identificación de equipos contra incendio. En círculo con diagonal a 45 grados de izquierda a derecha: prohibición, no lo haga.
- Blanco: Información general.
- Azul: Obligación. (Uso de equipos de protección personal o información de carácter obligatorio).



### 2.2.15. Colores para señales de seguridad

En la tabla N° 2.1 se describen los colores usados para señales de seguridad y su respectivo significado.

Tabla N° 2.1: Señales de seguridad

Nombre del Color	Significado	Ejemplo de aplicaciones	Muestra del 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.	

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.16. Sistema de identificación de riesgos de materiales NFPA (Rombo de riesgos)

Este sistema identifica los riesgos a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos que se presentan por la exposición aguda o a corto plazo a un material bajo las condiciones de incendio, derrame, fuga, o emergencias similares. Proporciona un sistema de señales de simple reconocimiento, rápido y fácil de entender que da una idea general de los riesgos de un material y la severidad de estos riesgos cuando ellos están relacionados a la respuesta de la emergencia.



### **2.2. 17. Objetivos del sistema**

- Proporcionar una señal apropiada o alerta de información para salvaguardar las vidas del personal de respuesta a emergencias.
- Ayudar a planificar eficazmente las operaciones de control de incendios y funcionamiento de comando de emergencia.
- Ayudar a todo el personal designado, ingenieros de planta y personal de seguridad en la evaluación de los riesgos.

### **2.2.18. Descripción del sistema**

Este sistema identifica los riesgos de un material en términos de tres categorías principales. “Salud”, “inflamabilidad” y “Reactividad”. El sistema indica el grado de severidad en una escala numérica que va desde cuatro (4), indicando el riesgo severo, hasta cero (0) indicando el menor riesgo. Este grado de severidad o nivel de riesgo se puede observar en la tabla N° 2.2.



Escala	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD
4	Peligro de muerte Peligroso sin equipo apropiado	Presión y temperatura normales evaporan con peligro	Por si solas pueden detonar o explotar a presión y temperatura normal
3	Pueden causar lesiones graves o residuales. No se pueden manipular sin protección	Líquidos y sólidos pueden arder a temperatura ambiente	Por si solas pueden detonar o explotar pero requieren fuente inicial. Reaccionan con el agua
2	Exposición intensa o continua pueden causar lesiones temporales o residuales	Arden con temperatura sobre lo normal	Por si solas son estables pero sin detonar. Reaccionan con el agua o forman mezclas explosivas.
1	Con su contacto causan irritaciones	Se deben recalentar para que puedan arder	Por si solas son estables, pero reaccionan a temperaturas y presiones altas y generan energía en contacto con el agua.
0	No generan riesgo de exposición ni aún en caso de incendio	Materias que no arden	Por si solas son estables incluso en presencia de fuegos. No reaccionan con el agua.

Tabla N° 2.2: Niveles de riesgos

### 2.2.19. Rombo de riesgos

Este sistema se distingue a través de una figura con forma de rombo dividido en cuatro cuadrantes o secciones. (Ver figura N° 2.1).

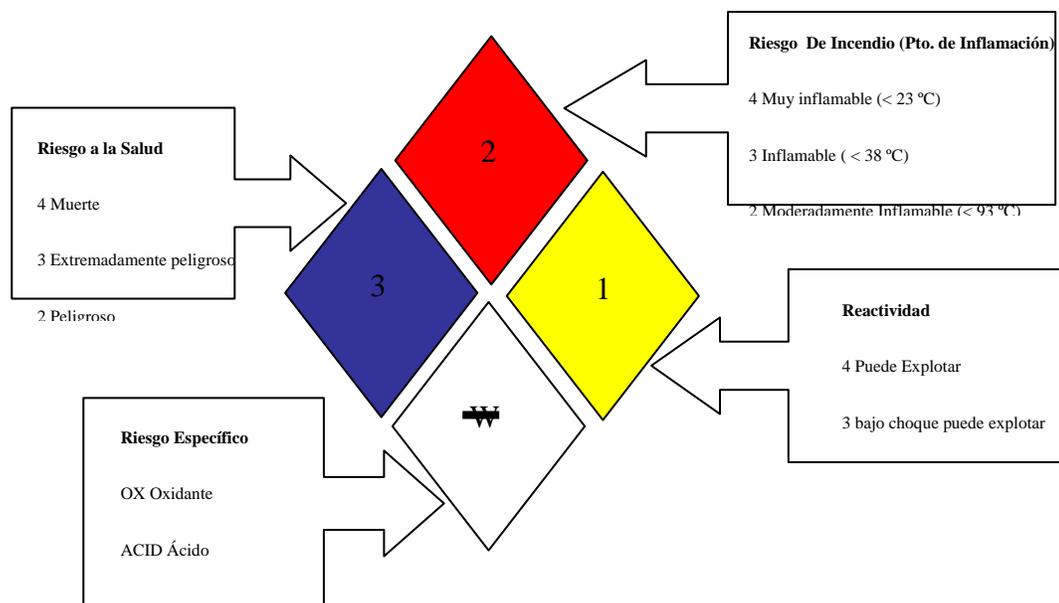


Figura N° 2.1: Rombo de riesgos



### **2.2.20. Seguridad basada en comportamiento (SBC)**

Es una herramienta integrada por seis componentes con el propósito de evaluar y controlar la influencia del factor humano en la incidencia de accidentes, enfermedades profesionales y daños ambientales y promover la creación de una cultura preventiva.

#### **2.2.21. Componentes**

1. Liderazgo y compromiso
2. Comunicación
3. Cultura y clima organizacional
4. Rendición de cuentas
5. Observación del comportamiento
6. Factores organizacionales

#### **2.2.22. Comité de seguridad y salud laboral**

Es un órgano paritario y colegiado de participación, destinado a la consulta regular y periódica de las políticas, programas y actuaciones en materia de seguridad y salud laboral. El comité está conformado por los delegados o delegadas de



prevención, de una parte y por el empleador o empleadora, o sus representantes en número igual al de los delegados o delegadas de prevención, de la otra.

### **2.2.23. Atribuciones del comité de seguridad y salud laboral**

El comité de seguridad y salud laboral tendrá las siguientes atribuciones:

- Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación del programa de seguridad y salud en el trabajo. A tal efecto, en su seno considerará antes de la puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la seguridad y salud en el trabajo, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de promoción, prevención y control de los riesgos, así como la recreación, utilización del tiempo libre, descanso o turismo social y dotación, mantenimiento y protección de la infraestructura de las áreas destinadas para esos fines y del proyecto de organización y formación en esta materia.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para el control efectivo de las condiciones peligrosas de trabajo, proponiendo la mejora de controles existentes o la corrección de las deficiencias detectadas.

### **2.2.24. Facultades del comité de seguridad y salud laboral.**

En el ejercicio de sus funciones, el comité de seguridad y salud laboral está facultado para:

1. Aprobar el proyecto de programa de seguridad y salud en el trabajo de la empresa y la vigilancia de su cumplimiento para someterlo a la consideración del INPSASEL.



2. Vigilar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo y conocer directamente la situación relativa a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales y la promoción de la seguridad y salud, así como la ejecución de los programas de la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, y la existencia y condiciones de la infraestructura de las áreas destinadas para esos fines, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas
3. Supervisar los servicios de salud en el trabajo de la empresa, centro de trabajo o explotación.
4. Prestar asistencia y asesoramiento al empleador o empleadora y a los trabajadores y trabajadoras.
5. Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
6. Denunciar las condiciones inseguras y el incumplimiento de los acuerdos que se logren en su seno en relación a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

### **2.2.25. Diagrama de Causa-Efecto**

Este diagrama recibe también el nombre de su creador, Ishikawa; y en algunos casos también el de “espina de pescado” por la forma que adquiere. Es una manera gráfica de representar el conjunto de causas potenciales que pudieran provocar el problema bajo estudio o influyendo en una determinada característica de calidad. Se utilizan para ordenar los resultados de un proceso de lluvia de ideas, al dar respuesta a alguna pregunta inicial que se plantea el grupo que está realizando el análisis.



Ishikawa recomienda que las causas potenciales se clasifiquen en seis categorías, comúnmente conocidas como las seis M: materiales, maquinaria, métodos de trabajo, medición, mano de obra y medio ambiente.

Los pasos para la elaboración de un Diagrama causa-efecto son:

Paso 1. Decidir cuál es el problema a analizar o la característica de calidad a considerar, lo cual se hace normalmente mediante el uso del diagrama de Pareto.

Paso 2. Escribir la característica seleccionada en un recuadro en el lado derecho de una hoja, y dibujar una flecha gruesa que comienza en el lado izquierdo y apunta hacia el recuadro.

Paso 3. Escribir los factores principales que se cree podrían estar causando el problema en cuestión de acuerdo con la clasificación ya mencionada de las seis M; puede incluir cualquier otra categoría que considere ayude a un mejor entendimiento del problema.

Paso 4. En cada rama, según la categoría de que se trate, se deben anotar con mayor nivel de detalle las causas que se considere podrían estar provocando

La principal ventaja de utilizar los diagramas de Ishikawa es que exhiben las relaciones entre un problema y sus posibles causas, a la vez que permiten que el grupo desarrolle, examine y analice, en forma gráfica, dichas relaciones, lo que lleva a que sea más fácil identificar la causa de ese problema, y encontrar su solución. Según CANTÚ, D., 2006.

#### **2.2.26. Análisis de riesgos**

Es un proceso que se utiliza para examinar los métodos de trabajo e identificar los peligros inherentes a las actividades a ejecutar. De esta manera es posible



desarrollar medidas preventivas adecuadas con la finalidad de resguardar el bienestar de los trabajadores, la comunidad, las instalaciones y el medio ambiente. Según STORCH, J., 1998.

### **2.2.27. Evaluación de riesgos.**

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los mismos, obteniendo 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 medidas que deben adoptarse. Según Norma Covenin 4004:2000.

## **2.3. FUNDAMENTOS LEGALES.**

La higiene y seguridad está ligada a los aspectos legales, ya que se encuentran disposiciones existentes en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela así como tratados y convenios internacionales, el mismo sistema jurídico venezolano tiene normas que rigen condiciones aptas y medio ambiente de trabajo, cabe destacar que todas estas leyes son apoyadas por las disposiciones que se puedan celebrar en las contrataciones colectivas de los empleados.

Es importante mencionar las normas y aspectos legales vigentes en el país, que están directamente relacionada con el desarrollo de esta investigación. Estos artículos se encuentran en la Constitución Nacional, Ley Orgánica del trabajo, Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Normas COVENIN.



## 2.4. Bases Constitucionales.

El artículo 87 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela expresa lo siguiente:

Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. Es fin del Estado fomentar el empleo. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras 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.

### 2.4.1. Leyes y Reglamentos.

La Legislación vigente en la República Bolivariana de Venezuela ampara al trabajador en lo que respecta a la higiene y seguridad industrial, así se tienen:

#### **La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (LOPCYMAT)**

Ésta en su artículo 1 establece las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.



Así mismo, en el mismo artículo se indica que la LOPCYMAT regula la responsabilidad del empleador y de la empleadora, y sus representantes ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional cuando existiere dolor o negligencia de su parte.

### **Reglamento de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.**

Este reglamento tiene como objeto desarrollar las normas de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo dirigidas a:

- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y las trabajadoras en todas las ocupaciones.
- Prevenir toda causa que pueda ocasionar daño a la salud de los trabajadores y las trabajadoras, por las condiciones de trabajo.
- Proteger a los trabajadores y las trabajadoras asociados y asociadas en sus ocupaciones, de los riesgos y procesos peligrosos resultantes de agentes nocivos.
- Procurar al trabajador y trabajadora un trabajo digno, adecuado a sus aptitudes y capacidades.



### **Ley Orgánica del Trabajo (LOT)**

La LOT en el título IV de las condiciones de trabajo, capítulo I, en el artículo 185 establece que el trabajo deberá prestarse en condiciones que:

- a) Permitan a los trabajadores su desarrollo físico y psíquico 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.

#### **2.4.2. Normas**

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), es un organismo creado en el año 1958, mediante Decreto Presidencial N° 501 y cuya misión es planificar, coordinar y llevar adelante las actividades de normalización y certificación de calidad en el país, al mismo tiempo que sirve al Estado Venezolano y al Ministerio de Producción y Comercio en particular, como órgano asesor en estas materias.

Entre las normas de obligada referencia para el presente trabajo de investigación se tienen:

- **Norma Venezolana COVENIN 2266-1988: Guía de los Aspectos Generales** a ser Considerados en la Inspección de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.



- **Norma Venezolana COVENIN 2260-1988:** Programa de Higiene y Seguridad Industrial. Aspectos Generales.
- **Norma Venezolana COVENIN 810-98:** Características de los Medios de Escape en Edificaciones Según el Tipo de Ocupación.
- **Norma Venezolana COVENIN 2250-2000:** Ventilación de los Lugares de Trabajo.
- **Norma Venezolana COVENIN 187-92:** Colores, Símbolos y Dimensiones para Señales de Seguridad.
- **Norma Venezolana COVENIN 2237-89:** Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección Personal. Selección de Acuerdo al Riesgo Ocupacional.
- **Norma Venezolana COVENIN 200-1999:** Código Eléctrico Nacional.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**



#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se hizo directamente en las instalaciones de PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., lo cual permitió conocer la situación actual de la empresa, los procesos que se llevan a cabo, las maquinarias, equipos y todos los elementos que intervienen en sus actividades.

#### **3.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

El nivel de investigación de este proyecto es de tipo descriptivo, debido a que en él se detallan las actividades que se llevan a cabo en los procesos de fabricación de la empresa, se identifican los riesgos existentes en cada una de estas, las consecuencias que traen a la integridad física y mental de los trabajadores y las medidas preventivas a tomar. De la misma forma se definen las necesidades o requerimientos que tiene la empresa en materia de seguridad.



### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Este estudio está basado en el análisis de riesgos operacionales en cada fase del proceso de fabricación de estructuras metálicas en la empresa, por lo cual la población y muestra corresponde a una sola unidad de estudio.

### 3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La información necesaria para el desarrollo del proyecto se obtuvo utilizando las siguientes técnicas:

#### 3.4.1 Análisis documental

Esta técnica fue utilizada para seleccionar y analizar la información necesaria para afianzar la base teórica que se utilizó para llevar a cabo el proyecto. Los documentos o referencias secundarias provienen de libros, manuales, tesis, normativas de la empresa y las leyes con competencia en higiene y seguridad industrial.

#### 3.4.2 Observación directa

Esta técnica permitió identificar el ambiente bajo el cual se desarrollan las actividades de la empresa, los elementos involucrados en el proceso, maquinarias,



equipos, materiales así como el personal que lleva a cabo las actividades tanto operativas como administrativas y directivas. De esta manera se pudo observar las condiciones inseguras existentes, actos inseguros cometidos por los trabajadores y las necesidades que tiene la empresa en materia de higiene y seguridad.

### **3.4.3 Entrevistas no estructuradas**

A través de esta técnica se pudo obtener información muy precisa sobre los procesos que se llevan a cabo en la empresa. Para esto se realizaron entrevistas al personal involucrado en cada una de las actividades, operadores, ayudantes, supervisores y personal administrativo. Se efectuaron preguntas sencillas y sin ningún tipo de cuestionario.

## **3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISIS**

### **3.5.1 Diagrama de causa y efecto**

Esta técnica permitió representar gráficamente las posibles causas que originan los accidentes de trabajo en la empresa así como los agentes que contribuyen a su ocurrencia.



### **3.5.2 Matriz de riesgo**

Es una herramienta de control y gestión que se utilizó para identificar las actividades que se realizan en la empresa, el tipo y nivel del riesgo existentes en los puestos de trabajo, los factores que generan estos riesgos y las consecuencias y medidas preventivas necesarias para minimizar la ocurrencia de accidentes o incidentes.

### **3.6. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN**

El propósito de esta investigación es determinar los riesgos operacionales existentes en los procesos de fabricación de estructuras metálicas de la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., y evaluar el plan de seguridad, higiene y ambiente a fin de establecer mejoras.

### **3.7. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS.**

En el presente trabajo se utilizó para el análisis de riesgos el método de observación directa de actividades realizadas, de los equipos que poseen y los materiales que utilizan en las diferentes áreas del departamento de ingeniería eléctrica; empleando el análisis cualitativo de los riesgos, causas y consecuencias. El análisis comienza con la descripción del área de trabajo seguido por la identificación de los riesgos y la evaluación respectiva de los mismos, por último las medidas de control correspondiente.



### **3.7.1 Descripción de las áreas de trabajo.**

Para la descripción de las áreas, se realizaron entrevistas al personal de operaciones de la empresa, de esta manera se recopiló la información referidas a las actividades desarrolladas en las diferentes áreas, considerando lo siguiente: condiciones de las paredes, techos, pisos, pasillos; medio ambiente de trabajo en cuanto a la iluminación, ventilación, temperatura, ruido, condiciones de equipos, máquinas, equipos eléctricos y electrónicos utilizados en algunas áreas; instalaciones eléctricas, sistemas de extinción de incendios, sistemas de alarma y espacios físicos.

### **3.7.2. Identificación del riesgo.**

En esta etapa se observó la existencia de factores que pueden causar o han causado accidente o enfermedades ocupacionales, para identificar el alcance del problema para detectar la causa raíz y poder eliminarlo o controlarlo.

### **3.7.3. Evaluación de los riesgos.**

En esta etapa de la investigación con el fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos asociados a cada área, es necesario disponer de metodologías para su evaluación. Existen diferentes métodos de evaluación de riesgos, el utilizado en esta investigación fue la Evaluación de Riesgos según



metodología de INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), éste, se integra dentro de otros métodos simplificados de evaluación. Los dos conceptos claves utilizados en la evaluación son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños,
- La magnitud de los daños (consecuencias).

En esta metodología consideramos, según lo ya expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte una función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) como:

$$\text{NR} = \text{NP} \times \text{NC}$$

[Ec. 3.1]

### **Nivel de deficiencia.**

Llamamos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican la tabla N° 3.1 que se presenta a continuación:



Tabla N° 3.1. Determinación del nivel de deficiencia

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

Fuente: INSHT



### Nivel de exposición.

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquinas, etc. Los valores numéricos mostrados en la siguiente tabla, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja. En la tabla N° 3.2 se muestra el nivel de exposición y el significado de cada uno.

**Tabla N° 3.2. Determinación del nivel de exposición**

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

Fuente: INSHT

**Nivel de probabilidad.**

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos: (ver tabla 3.3)

$$NP = ND \times NE. \quad [\text{Ec. 3.2}]$$

**Tabla N° 3.3. Determinación del nivel de probabilidad**

<b>Nivel de Deficiencia. (ND)</b>	<b>Nivel de Exposición (NE)</b>			
	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>10</b>	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
<b>6</b>	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
<b>2</b>	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

**Fuente: INSHT**



En la siguiente tabla (N° 3.4) se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

**Tabla N°3.4. Significado de los niveles de probabilidad**

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

**Fuente: INSHT**



### **Nivel de consecuencias.**

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas. Como puede observarse en la tabla 3.5, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

**Tabla N° 3.5. Significado del nivel de consecuencia**

<b>Nivel de Consecuencia</b>	<b>NC</b>	<b>Daños Personales</b>	<b>Daños Materiales</b>
<b>Mortal o Catastrófico (M)</b>	100	1 muerto ó más	Destrucción total del sistema (Difícil renovarlo)
<b>Muy Grave (MG)</b>	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (complejo y costosa la reparación)
<b>Grave (G)</b>	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
<b>Leve (I)</b>	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable su necesidad de paro de proceso.

**Fuente: INSHT**

### **Nivel de riesgo y nivel de intervención.**

La tabla N° 3. 6 permite determinar el nivel de riesgo y mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las



intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en la tabla con cifras romanas).

$$NR = NP \times NC \quad [\text{Ec. 3.3}]$$

**Tabla N° 3.6. Determinación del nivel de riesgo y de intervención**

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40 – 24	20 – 10	7 - 6	4 – 2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	I 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

**Fuente: INSHT**

Establecimiento de los niveles de intervención considerando los resultados obtenidos y su justificación socio-económico ver tabla N° 3.7.



El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. La tabla 3.7 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

**Tabla N° 3.7. Significado del nivel de intervención**

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

**Fuente: INSHT**

## CAPÍTULO IV



## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en la empresa PREFACERO ESTRUCTURAS APERNADAS, C.A., ubicada en la zona industrial Los Montones, estado Anzoátegui. Dentro de sus instalaciones se realizan actividades administrativas, directivas y operativas. Las condiciones de higiene y seguridad bajo las cuales se desarrollan sus actividades serán descritas a continuación:

#### 4.1.1 Equipos de protección personal

La empresa realiza la dotación de los implementos de seguridad básicos al inicio de la relación laboral, la misma consta de botas de seguridad, bragas, lentes con protección lateral, guantes y casco de seguridad. El almacén dispone de implementos como mascarillas para vapores orgánicos, lentes oscuros, caretas para esmerilar y soldar, tapones auditivos desechables, entre otros, los cuales el trabajador solicita cuando la actividad a ejecutar lo amerite. A pesar de que la dotación se realiza de



manera efectiva, no se hace un seguimiento o supervisión para verificar el uso y mantenimiento de los mismos.

Por esta razón los trabajadores cometen actos inseguros al efectuar actividades sin el equipo adecuado de protección personal. Tampoco se cumple con las normas contenidas en el plan de seguridad, higiene y ambiente de la empresa en lo que se refiere al uso de los cascos, botas y lentes de seguridad por parte de los visitantes al taller.

#### **4.1. 2. Notificación de riesgos**

De acuerdo a lo establecido en el plan de seguridad, higiene y ambiente, antes de iniciar las actividades diarias en el taller el supervisor debe notificarles a los trabajadores los riesgos existentes en sus puestos de trabajo y las medidas preventivas a fin de minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes, pero esta notificación no se realiza, debido a esto los trabajadores cometen actos inseguros que ponen en riesgo su integridad física.

#### **4.1.3 Cursos y talleres de capacitación**

Estos cursos y talleres tienen previsto realizarse de acuerdo a un programa anual de adiestramiento, que tiene como objetivo asegurar que el personal disponga de los conocimientos necesarios en seguridad, higiene y ambiente para llevar a cabo sus actividades de manera segura. Este programa no se cumple por lo tanto los trabajadores no reciben ningún tipo de capacitación en materia de seguridad, higiene y ambiente.



#### **4.1.4 Charlas de seguridad**

Todo trabajador de nuevo ingreso recibe una charla de inducción donde se le notifica de forma verbal y escrita sobre sus funciones y las condiciones de seguridad para realizar el trabajo. De igual forma se encuentra pautado efectuar charlas semanales sobre temas relacionados con higiene y seguridad, pero éstas no se llevan a cabo de forma continua según lo dispuesto por la coordinación SHA de la empresa.

#### **4.1.5 Comité de seguridad**

La empresa posee la información y documentación necesaria para dar inicio a la formación del comité de seguridad, pero, actualmente no se ha realizado la elección de los delegados de prevención y por consiguiente la formación del mismo. Es importante destacar que este órgano paritario formado por representantes de los trabajadores y del empleador velar por el cumplimiento de las normas, procedimientos y todo lo relacionado con seguridad, higiene y ambiente.

#### **4.1.6 Orden y limpieza**

En el área de taller se encuentran piezas, equipos y maquinarias que no se usan en las actividades diarias porque están dañadas o se usan muy esporádicamente y las mismas se encuentran dispuestas de forma desordenada, en muchas ocasiones obstaculizan otros puestos de trabajo, caminerías y salidas de emergencia. Así



mismo existen puestos de trabajo donde se generan desperdicios como virutas, aceites, etc., y las mismas no se limpian al término del trabajo. De acuerdo a las actividades efectuadas en el taller de la empresa, se generan diferentes tipos de desechos líquidos y sólidos como lubricantes, aceites, chatarra, entre otros. Estos desechos se disponen en un patio adyacente al área de taller de forma desordenada, por lo cual existe el riesgo de caídas, cortaduras y picaduras de insectos por la acumulación de los mismos.

#### **4.1.7 Delimitaciones y señalizaciones**

Dentro de las instalaciones de la empresa se encuentran ubicadas señales de seguridad para prevenir y alertar a los trabajadores de riesgos y condiciones presentes en los diferentes sitios de trabajo, sin embargo, hay ausencia de señalizaciones referente a ciertos riesgos.

En el área operativa se encuentran señales alusivas al uso de los equipos de protección personal, salidas de emergencia y la presencia de extintores, entre otros. Asimismo en las oficinas administrativas se encuentran señales sobre presencia de extintores y riesgos eléctricos.

Existen puestos de trabajos que requieren tener un acceso restringido por los riesgos inherentes que presenta, pero no existe una delimitación de las mismas, por lo cual los trabajadores que se encuentran cercanos a estos puestos de trabajo se exponen a dichos riesgos



#### **4.1.8 Principios ergonómicos**

En las actividades diarias desarrolladas en la empresa en el área de operaciones y no se aplican principios ergonómicos, esto influye por consiguiente en la comodidad y salud del trabajador.

Cabe destacar que no está estipulado dentro del plan de seguridad, higiene y ambiente de la empresa la aplicación de estos principios, por lo tanto los riesgos inherentes a esta condición no son del conocimiento de los trabajadores, lo cual genera condiciones y actos inseguros.

#### **4.1.8 Programas de inspecciones SHA**

La coordinación de seguridad de la empresa tiene previsto efectuar una serie de inspecciones que tienen por finalidad verificar las condiciones de higiene y seguridad presentes en la empresa. De dichas inspecciones se debe generar un registro de los resultados obtenidos, así como las acciones a tomar y el responsable de ejecutarlas. Sin embargo estas inspecciones no se realizan, por tal motivo no se tiene un registro actualizado de las condiciones de higiene y seguridad de la empresa.



## 4.2 EVALUACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTE

El plan de seguridad, higiene y ambiente que posee la empresa, contempla una serie de procedimientos y programas que tienen por objetivo controlar o minimizar en lo posible los agentes que puedan generar accidentes de trabajo y que traigan como consecuencia pérdidas humanas o materiales. Pero estos planes no se ejecutan, pues en muchos casos no están ajustados a la situación actual de la empresa. Por otra parte no poseen indicadores que permitan analizar los elementos del medio ambiente de trabajo que inciden de una forma u otra a generar condiciones adecuadas de trabajo y así procurar el mejoramiento continuo de las mismas.

La situación actual de la empresa se ve reflejada en el diagrama de ishikawa mostrado en la figura N° 4.1, en la cual se describen los riesgos operacionales existentes en los procesos de fabricación que pueden ocasionar accidentes laborales.

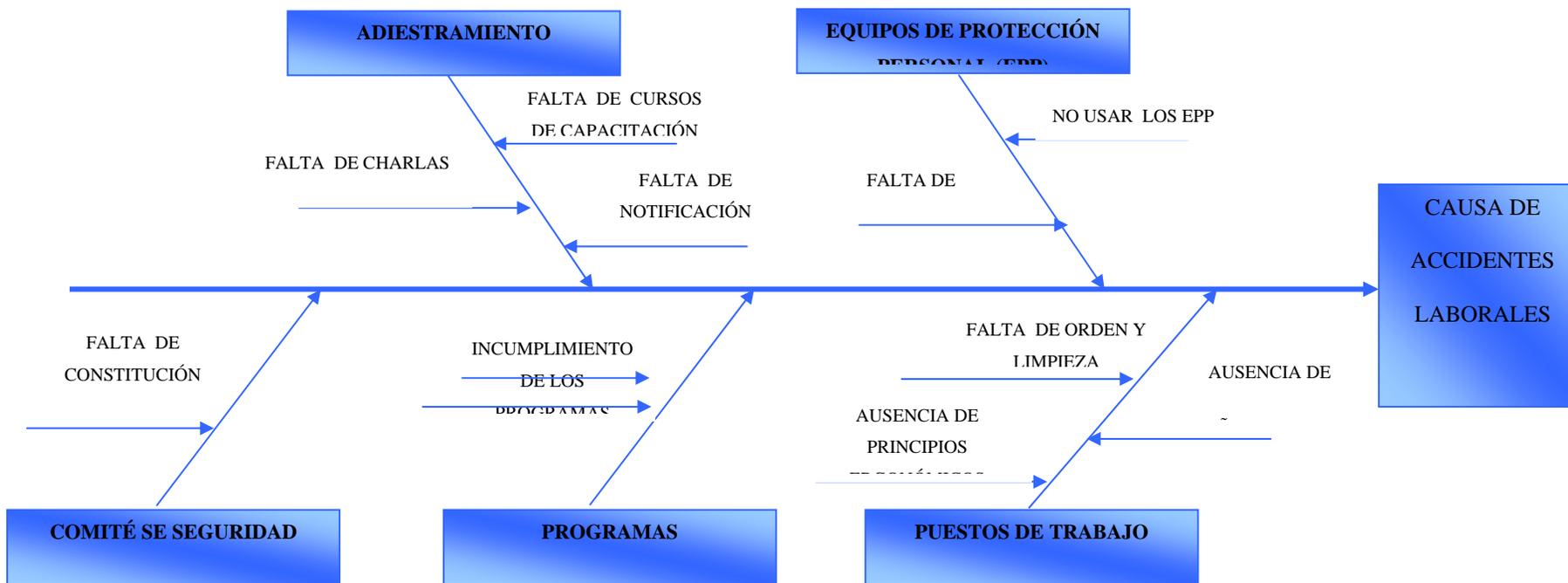


Figura N° 4.1: Diagrama de Ishikawa. Posibles causas de accidentes laborales.



## CAPÍTULO V

### EVALUACION DE RIESGOS



#### 5.1 EVALUACION DE RIESGO OPERACIONALES EN LA FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS.

Para llevar a cabo la evaluación de riesgos se consideró las condiciones existentes en las diferentes operaciones de fabricación que ejecuta la empresa PREFACERO ESTRUCTURA APERNADAS, C.A., estos son:

El área de operaciones es responsable de la ejecución de los servicios ofrecidos por la empresa. Comprende actividades como: soldadura, fabricación, mecanizado, armado y desarmado de equipos, dimensionado, entre otras, es decir, es el área donde se llevan a cabo los procesos de fabricación de estructuras metálicas para la posterior construcción de galpones y otros tipos edificaciones. Todas estas actividades se ejecutan de acuerdo a un plan previamente establecido y bajo el control y la supervisión requerida para el aseguramiento de la calidad de las mismas.

La empresa cuenta con una nomina de 58 personas, distribuidas en veinte cargos (20) cargos, dispuestos como se muestra en la tabla N° 5.1.



Tabla N° 5.1: Puestos de trabajo del área de operaciones

Nº	Puesto de Trabajo	Nº de Trabajadores
1	Gerente de Planta	1
2	Director Técnico (Taller)	1
3	Director Técnico (Obra)	1
4	Supervisor de Control de Calidad	1
5	Supervisor de Seguridad Industrial	1
6	Supervisor de Operaciones (Taller)	1
7	Supervisor de Operaciones (Obra)	1
8	Operador de Grúa	3
9	Montacarguista	2
10	Soldador	9
11	Jefe de Montaje	1
12	Montador	4
13	Fabricador	9
14	Ayudante de Fabricador	9
15	Mecánico	1
16	Electricista	1
17	Obrero	5
18	Depositario	1
19	Pintor	4
20	Chofer de gandola	2
	<b>TOTAL</b>	<b>58</b>

Fuente: Elaboración propia



## 5.2.- RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS PROCESOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA.

Para identificar los riesgos operacionales existentes en la empresa, se hicieron constantes visitas a las instalaciones de la empresa, específicamente en el área de taller, en las cuales se pudo observar de forma detallada las actividades efectuadas por los trabajadores. La finalidad de este análisis es determinar las condiciones inseguras del lugar de trabajo, los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y las medidas preventivas para controlar o minimizar los agentes que lo producen.

Los riesgos encontrados en las actividades desarrolladas por los trabajadores durante los procesos operacionales de la empresa son los siguientes: físicos, mecánicos, químicos, biológico, disergonómicos y psicosociales.

### 5.2.1 Riesgos físicos

**Radiaciones no ionizantes:** Este tipo de radiaciones se producen en los procesos de soldadura y corte (con gas o arco eléctrico). Durante la cual los trabajadores se exponen a radiaciones ultravioletas e infrarrojas producidas por las altas temperaturas de las flamas y los arcos generados. Esta área no se encuentra señalizada de acuerdo a lo establecido en la Norma COVENIN 2238:2000 *Radiaciones No Ionizantes. Limites de Exposición. Medidas de Protección y Control*, la cual señala que debe advertirse la naturaleza del riesgo de exposición y demarcar dicha área para controlar el acceso del resto de los trabajadores a la misma. En



ocasiones el trabajador usa una pantalla protectora para evitar la propagación de dichas radiaciones pero ésta no permanece en el área de forma permanente, Esta situación ha ocasionado daños como irritación en los ojos a trabajadores que se ubican cerca de esta área. Cabe destacar que este tipo de radiaciones no siempre se percibe por medios sensoriales, es decir, se puede estar percibiendo una dosis de radiación sin percatarse de ello. Por este motivo el trabajador se ve expuesto a quemaduras de la piel, cataratas, entre otros. Además de constituir una fuente de ignición que contribuye a que ocurran incendios.

**Ruido:** En las actividades diarias realizadas en el taller se emplean constantemente máquinas y equipos como esmeriles, máquina de soldar, compresores, martillos neumáticos, entre otros, los cuales generan ruido. Además se disponen de orejeras para una mayor protección en caso de actividades que generen ruidos aun más elevados, a consideración de los trabajadores.

Cabe destacar que hasta ahora no se ha realizado ninguna evaluación para verificar que los niveles de ruido y el tiempo de exposición de los trabajadores, estén dentro de los rangos permisibles establecidos en la *Norma COVENIN 1565:95* y el *Reglamento De Las Condiciones De Higiene Y Seguridad En El Trabajo*, los cuales son de 85 decibels en los sitios donde existen niveles de ruido sostenidos y 75 decibels en las oficinas ó lugares de trabajo donde predomina la labor intelectual, pues existen oficinas dentro del taller donde se llevan a cabo las actividades de planificación y calidad , que de igual forma perciben el ruido generado en el mismo. Es importante señalar que el ruido no tiene que producir incomodidad o distracción para que cause daño ya que se puede sufrir una gradual disminución auditiva si tener conocimiento de ello. La pérdida de la audición no sólo es originada por ruidos intensos sino también por exposiciones prolongadas a ruidos que aparentemente no los son.



**Incendio:** en los procesos de corte y fabricación se utiliza gas propano el cual es un gas inflamable, es decir, existe un alto riesgo de incendio o explosión debido a que en el taller se realizan actividades donde se generan chispas lo cual puede originar una reacción en cadena. Además se utilizan diversos equipos eléctricos cuyas conexiones pueden generar cortocircuitos.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en El Trabajo, deben mantenerse libre de basuras, desperdicios y otros elementos que sean susceptibles de encenderse aquellas áreas que presenten este tipo de riesgo, sin embargo, en estos puestos de trabajo se encuentran diferentes tipos de residuos como papeles, trapos, envases plásticos, etc.

Es importante destacar que dentro del taller se encuentran distribuidos extintores portátiles con su respectiva señalización, así como en las oficinas administrativas y en el área de vigilancia, en cumplimiento con la Norma COVENIN 1040:89 Extintores Portátiles. Generalidades, y a los mismos se les han efectuado las revisiones necesarias dispuestos según la Norma COVENIN 1213:98 Extintores Portátiles. Inspeccione y Mantenimiento.

### **5.2.2 Riesgos mecánicos**

Debido a la naturaleza de las actividades realizadas en el taller, es inherente la presencia de éste riesgo, pues las mismas implican el manejo constante de máquinas herramientas como tornos, mandrinadoras, fresadoras, la manipulación de piezas y componentes de válvulas de diferentes tamaños y tipos, de intercambiadores de calor, así como también el uso de herramientas como martillos, llaves ajustables, destornilladores, esmeriles, taladros, equipos de oxicorte, guillotina manual y



eléctrica, sierra vaivén, máquina de tratamiento térmico, balanceadora electrónica, banco de pruebas etc. , Es decir, los trabajadores están expuestos a riesgos como golpeado por/contra, atrapado ente/por, caídas de un mismo nivel, cortes o seccionamientos, enganches, contacto con electricidad, perforación, etc. Como medidas de protección a los trabajadores se les suministra los equipos de protección personal como guantes de carnaza, botas de seguridad, lentes con protección lateral y casco de seguridad, según lo dispuesto en la Norma COVENIN 2237:89 Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección Personal. Selección de Acuerdo al Riesgo Ocupacional. Sin embargo los trabajadores no los usan de forma permanente.

El riesgo es aun mayor debido a que en las mesas de trabajo se disponen las herramientas de forma desordenada, partes y componentes de válvulas y otros dispositivos se colocan de manera que obstaculizan las caminerías, las mangueras y conexiones de equipos y máquinas permanecen atravesadas en las áreas de trabajo, todos estos agentes pueden originar accidentes o incidentes que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores.

### **5.2.3 Riesgos químicos**

Dentro de las actividades realizadas en el taller se emplean un conjunto de productos químicos para diversos fines, como pinturas solventes, gasoil, thinner, gasolina, aerosoles, etc. Los cuales causan daños al ser inhalados, absorbidos o ingeridos según el caso. Un primer paso para prevenir accidentes por el uso de estas sustancias es conociendo la naturaleza de las mismas, es decir, los daños que ocasiona, las precauciones necesarias a tomar para su manipulación, condiciones para un almacenamiento adecuado, equipos de protección personal que deben usarse, etc.



Toda esta información se recopila en las hojas de seguridad de materiales que debe tener cada producto.

En el taller se emplean ciertas sustancias que no poseen esta información, y en otros casos hay productos que poseen su hoja de seguridad pero las mismas no están presentes en los puestos de trabajo donde se emplean, es decir, el trabajador no está en conocimiento de los riesgos a los cuales esta expuesto.

De igual forma existen actividades como corte, esmerilado, soldadura que generan polvos, humos y gases que son peligrosos al ser inhalados. Para llevar a cabo estas actividades usan mascarillas para vapores orgánicos.

#### **5.2.4 Riesgos biológicos**

En el área de almacén se descargan aguas provenientes de las lluvias a través de un desagüe ubicado en su interior, por tal motivo se corre el riesgo de picaduras de insectos y zancudos así como la presencia de hongos y bacterias producto de la humedad, ya que este es un sitio poco ventilado.

#### **5.2.5 Riesgos disergonómicos**

Diversos puestos de trabajo están expuestos a este riesgo debido a la naturaleza de las actividades que en él se desarrollan, incluyendo tanto las áreas



administrativas como operativas. En los cuales los trabajadores adoptan posturas inadecuadas, realizan movimientos repetitivos, sobreesfuerzo físico, etc.

En el área operativa se puede mencionar las actividades de mecanizado donde se requiere que el operador permanezca de pie por tiempos prolongados, así como también las actividades de soldadura donde el trabajador realiza el proceso sentado o inclinado, según el caso.

Es importante señalar que la empresa llevó a cabo una evaluación ergonómica de los sistemas de trabajo con la finalidad de generar bienestar y comodidad a los trabajadores y trabajadoras. De dicha evaluación se emitieron una serie de recomendaciones siguiendo lo establecido en la Norma COVENIN 2273-91. Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo. Sin embargo estas recomendaciones no se han llevado a cabo.

### **5.2.6 Riesgos psicosociales**

Este tipo de riesgo está relacionado con la interacción que ocurre entre el trabajador y el medio ambiente, las condiciones de la empresa, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, lo cual, puede influir en su salud y rendimiento, es decir, éste se puede producir por no sólo por factores relacionados con el trabajo. Por lo tanto estos factores constituyen un riesgo al cual están expuestos todos los trabajadores de la empresa, pues el mismo no es motivado sólo por las condiciones de trabajo sino también por motivos personales.



Es importante destacar que por la naturaleza de la empresa (Contratista) existen períodos de trabajo donde el nivel de exigencia y presión son más altos que en otros.

### **5.3. MATRÍZ DE RIESGOS**

En las matrices de riesgos que se muestran a continuación, se describen los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la empresa, los agentes causantes, los daños ocasionados y las medidas preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes o incidentes



**CODIGO: P.C.A., 002**

Emitido: Mayo 2009

Revisión N°: 0

Pág. 1 de 1

## EVALUACION DE RIESGOS

**LUGAR DE TRABAJO:** TALLER DE FABRICACIÓN.

**CARGO DEL TRABAJADOR:** GERENTE DE PLANTA.

**FECHA:** MAYO 2009

**PROCESO DE TRABAJO:** ELABORAR PIEZAS Y ESTRUCTURAS METALICAS

**ACTIVIDAD:** SUPERVISAR LLEGADA DE MATERIA PRIMA, FABRICACION, SOLDADURA Y PINTURA DE PIEZAS Y ESTRUCTURAS

TAREA	TIPO DE RIESGO	AGENTE	CONSECUENCIAS	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE INTERVENCION	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL.
Verificar asistencia y supervisar labores del personal en el área del taller.	Físico.	Exposición al ruido.	Hipoacusia, sordera, dolor de cabeza.	II 240	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Utilizar equipo de protección auditiva, según norma COVENIN 871.</li> <li>❖ Realizar estudio de ruido, según norma COVENIN 1965</li> </ul>
		Estrés térmico por calor.	Deshidratación, fatiga dolor de cabeza.	II 240	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hidratarse periódicamente.</li> </ul>
	Mecánico.	Caída de mismo nivel, por obstáculos en el piso.	Traumatismo generalizado.	III 40	III	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Reportar y/o mejorar cualquier obstáculo que represente una condición insegura.</li> <li>❖ Identificar posibles puntos de tropiezo dentro del área de trabajo.</li> <li>❖ Utilizar el calzado de seguridad según norma COVENIN 39.</li> <li>❖ Usar casco de protección personal según norma COVENIN 815.</li> </ul>
		Golpeado por herramientas de trabajo (piezas, estructuras, montacargas)	Traumatismo generalizado.	I 1200	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Implementar demarcado de área de desplazamiento del montacargas, y de paso peatonal.</li> <li>❖ Verificar uso de bocinas, alarmas audibles de respaldo y luces intermitentes del montacargas.</li> <li>❖ Usar calzado de seguridad, según norma COVENIN 39.</li> </ul>
		Golpeado contra objetos fijos	Traumatismo generalizado	II 180	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estar atento cuando camine por el taller.</li> <li>❖ Usar calzado de seguridad, según norma COVENIN 39</li> </ul>
Disergonómico.	Postura prolongada por permanecer de pie (Bipedestación).	Trastorno músculo esquelético en las extremidades inferiores.	III 80	III	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estando de pie, pararse de puntilla.</li> <li>❖ Estando de pie, apoyarse sobre los talones levantando el antepié.</li> <li>❖ Tomar descansos cortos, cuando la actividad sea prolongada</li> </ul>	
Chequear y supervisar condiciones de	Físico.	Exposición al ruido	Hipoacusia, sordera, dolor de cabeza	II 240	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Usar equipo de protección auditiva, según norma COVENIN 871.</li> <li>❖ Evaluar los niveles de ruido, según norma COVENIN 1965.</li> </ul>

**REALIZADO POR:**  
GISELA AMUNDARAIN

**REVISADO POR:**  
ING. YANITZA RODRIGUEZ



## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUETAS DE MEJORAS**

#### **6.1 PROPUESTAS DE MEJORAS AL PLAN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y AMBIENTE DE LA EMPRESA**

A continuación se proponen una serie de actuaciones encaminadas a mejorar los puntos débiles y en otros ausentes del plan de seguridad, higiene y ambiente de la empresa y de esta manera minimizar o eliminar en la medida de los posible los accidentes e incidentes que terminen en lesiones personales, materiales y/o ambientales.

##### **6.1.1 Programa de incentivos**

Crear un programa de incentivos para promover la participación de todos los trabajadores de la empresa tanto del área administrativa como del área operativa en el logro de un ambiente libre de accidentes e incidentes. Para el mismo se deben establecer métodos para evaluar su conducta en lo que se refiere al cumplimiento de normas y procedimientos de higiene y seguridad establecidos por la empresa.

### **6.1.2 Adiestramiento**

Adiestrar tanto al personal operativo como a los supervisores inmediatos a través de la realización de talleres y cursos referente a básico de seguridad, higiene y ambiente, prevención de accidentes, equipos de protección personal, seguridad industrial SHA modulo C, y ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo.

### **6.1.3 Plan de manejo de desechos**

Elaborar un plan para el control de los desechos generados durante las actividades para evitar situaciones de insalubridad en las áreas de trabajos y cualquier complicación relacionada con ésta y así cumplir con las legislaciones ambientales vigentes. Este plan de manejo incluye la disposición de recipientes con tapas, paletas y contenedores, además de la contratación de un transporte que se encarga de trasladar periódicamente los desechos a un destino final.

De igual forma se recomienda contactar con empresas debidamente permisadas por el ministerio del ambiente que se encargan del transporte y recolección de aceites usados.

#### **6.1.4 Delimitaciones y señalizaciones**

Disponer señales de seguridad alusivas a la presencia de riesgos y medidas preventivas en los puestos de trabajo de soldadura, pintura, y delimitar el área donde se llevan a cabo cada una de ellas, para controlar el acceso del resto de los trabajadores a las mismas y evitar o minimizar en lo posible a los riesgos inherentes presentes en estas actividades.

#### **6.1.5 Inspecciones en seguridad, higiene y ambiente**

Actualizar el programa de inspecciones SHA y establecer indicadores que permitan medir las gestiones realizadas de seguridad, higiene y ambiente para procurar un mejoramiento continuo.

Realizar inspecciones diarias para verificar que la ejecución de las actividades se realice cumpliendo con lo establecido en el plan de higiene y seguridad referente al uso de equipos de protección personal, procedimientos operacionales, prácticas de trabajo seguro, entre otras.

Es importante destacar que es necesario contar con un personal calificado y con amplios conocimientos en materia de seguridad, higiene y ambiente para realizar la actualización del programa de inspecciones y asegurar el cumplimiento de las mismas.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



#### 8.1 CONCLUSIONES

1. Los trabajadores no aplican principios ergonómicos como la adopción de posturas adecuadas durante el desarrollo de sus actividades, principalmente en los puestos de trabajo de mecanizado y soldadura donde el trabajador debe permanecer de pie por tiempos prolongados.
2. Los trabajadores en muchas ocasiones no usan los equipos de protección personal como cascos, guantes y lentes de seguridad, por comodidad y en otras por olvido, por lo cual cometen actos inseguros al efectuar actividades que requieren el uso de los mismos.
3. La falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo constituyen un riesgo permanente pues en las actividades diarias se manejan productos inflamables que en ocasiones se derramen y no se limpian de forma inmediata, así como también se disponen equipos, herramientas y máquinas en medio de las caminerías lo que ocasiona caídas y golpes a los trabajadores.



4. Los accidentes que ocurren con mayor frecuencia son cortaduras producidas por contacto con superficies filosas, esto debido a que los trabajadores no usan los guantes de seguridad al manipular herramientas y materiales que presentan esta característica.
  
5. La falta de adiestramiento y capacitación del supervisor inmediato en materia de seguridad influye directamente en su responsabilidad de guiar al resto de los trabajadores en la ejecución de sus actividades de forma segura.
  
6. Existen procedimientos operacionales sobre el manejo seguro de equipos, maquinas y herramientas que no son divulgados a los trabajadores por lo cual éstos ejecutan sus actividades sin los conocimientos necesarios para realizarlos siguiendo principios de seguridad.



## 8.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda adoptar posturas adecuadas de acuerdo a las actividades desempeñadas en su puesto de trabajo para así prevenir lesiones y lograr una buena organización del área de trabajo.
2. Mantener una supervisión constante durante las actividades para verificar que los trabajadores usen los equipos de protección personal.
3. Realizar campañas de concientización para que los trabajadores mantengan sus puestos de trabajos limpios y ordenados, además de efectuar jornadas semanales de limpieza a todas el área de taller.
4. Reportar los accidentes ocurridos y realizar la investigación pertinente a fin de contar con los registros necesarios para tomar acciones en pro de evitar la recurrencia del mismo.
5. Capacitar a todo el personal en materia de higiene y seguridad para trabajar en conjunto en la prevención de accidentes.
6. Divulgar los procedimientos operacionales a través de charlas y la colocación de carteles informativos ubicados en los puestos de trabajo.



7. Así mismo la empresa incorporar en el diseño y operación de su planta, prácticas y apropiados sistemas de seguridad que ayuden a minimizar el riesgo de accidentes personales a los trabajadores así como protegerlos por pérdidas o daños derivados de la operación de la planta.

8. Constituir el comité de seguridad y salud laboral para promover y velar el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad y dar cumplimiento a lo establecido en la *Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo LOPCYMAT*.

9. Cada trabajador es responsable de cumplir las normas y procedimientos establecidos por la empresa relacionada con la higiene y seguridad industrial, así como por el uso de los equipos de seguridad que le sean dotados.

10. implementar el programa de inspecciones de seguridad, de manera de corregir inmediatamente cualquier desviación en las instalaciones, equipos y herramientas de trabajo que pudieran representar un peligro para los trabajadores, instalaciones y medio ambiente.

11. Para la compra de sustancias o productos químicos la empresa debe exigir del fabricante, importador o suministrador las fichas de seguridad química que obligatoriamente deberán indicar lo expuesto por la norma COVENIN que regula lo pertinente; es decir forma de utilización, medidas preventivas, daños a la salud, y todo lo concerniente a la manipulación.



## BIBLIOGRAFÍA

- Norma COVENIN 2260-2004. **“Programa de higiene y seguridad ocupacional”**. Aspectos generales.
- Escobar, O. Abril 2007. **“Curso de higiene, ambiente y seguridad industrial”**. Módulo B.
- Norma COVENIN 187-95. **“Colores, símbolos y dimensiones para señales”**.
- López, P. Abril 2006. **“Manual de Seguridad, higiene y ambiente”**. Borsig Sudamérica c.a.
- Norma COVENIN 3060-2004. **“Materiales peligrosos. Clasificación, símbolos y dimensiones de señales de identificación”**.
- Norma COVENIN 3059-2002. **“Materiales peligrosos. Hoja de seguridad de materiales HDSM”**.
- Ramírez, E. Enero 2002. Manual de seguridad industrial, PDVSA, Volumen I. **“Seguridad basada en comportamiento SBC”**.
- **Ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo** (Lopcymat). Julio 2005.
- Hodson, W. 1996. **“Manual del ingeniero industrial”**. Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición.
- Norma COVENIN 2226-1990. **“Guía para la elaboración de planes para el control de emergencias”**.

- Escobar, O. Abril 2007. **“Curso de higiene, ambiente y seguridad industrial”**. Módulo C.
- Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo. Gaceta oficial N° 1.631. 31 de diciembre de 1973.
- Norma COVENIN 2297-89. **“Ropa, equipos y dispositivos de protección personal. Selección de acuerdo al riesgo ocupacional”**
- **Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos**. Gaceta oficial N° 5.554 extraordinario de fecha 31 de noviembre de 2001.
- Hernández, L. Septiembre 1997. Manual de seguridad ocupacional. PDVSA. Volumen 1. **“Manejo y control de productos químicos”**.
- Norma COVENIN 3478:1990. **“Socorrismo en las empresas”**.
- Norma COVENIN 3558:2000. **“Riesgos biológicos. Medidas de higiene ocupacional”**.
- Norma COVENIN 474:1997. **“Registro, clasificación y estadísticas de lesiones de trabajo”**.
- Chiavenato, A. Año 2000. **“Administración de recursos humanos”**. Editorial McGraw-Hill. Quinta edición.
- Manual de ingeniería de riesgos. Septiembre 1997. PDVSA. Volumen 1. **“Guía para la elaboración de planeamiento previo para el control de emergencias”**.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

<b>TÍTULO</b>	<b>EVALUACION DE RIESGOS OPERACIONALES EN LOS PROCESOS DE FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS DE UNA EMPRESA DE PREFABRICADOS DE ACERO.</b>
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CULAC / E MAIL</b>
<b>Amundaraín, Gisela Del C.</b>	CVLAC: 17.235.314 E MAIL: <a href="mailto:amundaraing@hotmail.com">amundaraing@hotmail.com</a>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Seguridad \_\_\_\_\_

Higiene \_\_\_\_\_

Salud \_\_\_\_\_

Riesgos \_\_\_\_\_

Procesos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

ÀREA	SUBÀREA
<b>Ingeniería y ciencias aplicadas</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

**RESUMEN (ABSTRACT):**

Determinación de la seguridad y riesgos presentes en las actividades que se ejecutan en la empresa y de esta forma establecer las medidas preventivas y los mecanismos necesarios para evitar o minimizar en la medida de lo posible la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales. Para determinar estos riesgos se inspecciono directamente el área de operaciones, para observar las diferentes actividades que realizan los trabajadores y así identificar los riesgos inherentes a cada una de ellas.

---

---

---

---

---

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
Rodríguez, Yanitza	CVLAC:				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
Márquez, Ana	CVLAC:				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
Moy, José	CVLAC:				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

2009	07	23
AÑO	MES	DÍA

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Evaluación de	Aplicación/msword
Riesgos.doc	

**CARACTERES 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: \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

TEMPORAL: \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero Industrial

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Sistemas Industriales

**INSTITUCIÓN:**

Universidad de Oriente. Núcleo Anzoátegui

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**DERECHOS**

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado

---

“Los trabajos de grado son exclusiva propiedad de la  
Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros  
fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo  
respectivo, quien lo participara al consejo universitario”

---

---

**Br. Gisela Del C. Amundaraín**

**AUTOR**

---

**Ing. Yanitza Rodríguez  
Moy**

**TUTOR**

**Ing. Ana Márquez**

**JURADO**

**Ing. José**

**JURADO**

---

**Ing. Yanitza Rodríguez**

**POR LA SUBCOMISION DE TESIS**