

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



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD  
LABORAL Y MEDIO AMBIENTE PARA LA PLATAFORMA DE LIQUÍDOS  
DEL TERMINAL MARÍTIMO DE PEQUIVEN, UBICADO EN EL COMPLEJO  
PETROQUÍMICO, EDO ANZOÁTEGUI**

REALIZADO POR:

**HERNANDEZ. T, JOSÉ. A**

**C.I: 18.300.514**

**RAMOS. J, YENNIFERS DEL V**

**C.I: 18.126.343**

Trabajo de Grado Presentado ante la Universidad de Oriente como Requisito  
Parcial para Optar al Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Barcelona, Marzo de 2010**

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



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD  
LABORAL Y MEDIO AMBIENTE PARA LA PLATAFORMA DE LIQUÍDOS  
DEL TERMINAL MARÍTIMO DE PEQUIVEN, UBICADO EN EL COMPLEJO  
PETROQUÍMICO, EDO ANZOÁTEGUI**

REALIZADO POR:

**HERNANDEZ T., JOSÉ A.**

**C.I: 18.300.514**

**RAMOS J., YENNIFERS DEL V**

**C.I: 18.126.343**

---

**Ing. Yanitza Rodríguez**

Tutora Académica

**Barcelona, Marzo de 2010**

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



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD LABORAL Y  
MEDIO AMBIENTE PARA LA PLATAFORMA DE LIQUÍDOS DEL  
TERMINAL MARÍTIMO DE PEQUIVEN, UBICADO EN EL COMPLEJO  
PETROQUÍMICO, EDO ANZOÁTEGUI**

**JURADO CALIFICADOR**

El jurado calificador hace constar que asigno a esta Tesis la calificación  
de:

---

**Prof. Yanitza Rodríguez**

Tutora Académica

---

**Prof. Marvelis González**

Jurado Principal

---

**Prof. Hernán Rojas**

Jurado Principal

**Barcelona, Marzo de 2010**

## **RESOLUCIÓN**

### **Artículo N° 44 del reglamento de trabajo de grado**

"Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la universidad de oriente y solo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participará al consejo universitario".

## DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios todo poderoso y a la Virgen del Valle, por ser mi guía y mi luz en este largo recorrido.

A mis padres, Yolanda y Héctor por estar ahí siempre y ser mi fuente de inspiración, por regalarme esta dicha y felicidad inmensa, le doy las mil gracias a dios y a la vida por ser mis padres... a mi familia: a mis tíos, mis primos, abuela; pero en especifico a mi Mamimucha este logro te lo dedico, eres mi ejemplo a seguir.

A mi abuelito que esta en el cielo, a Él en especial le dedico este logro. Eres mi figura espiritual de apoyo y confianza, no me dejes sola nunca. TE AMO Abuelito.

A José Alberto, por ser mi amigo, mi compañero, todo, te Amo demasiado no cambies, espero que esta sea una de las primeras metas que cumpliremos juntos... Dios Mediante. Amen.

Igualmente le dedico este logro, a alguien en especial, a la cual recuerdo y quiero mucho y se que desde el cielo esta feliz por esta meta que logre junto a su sobrino; al Tio Will como cariñosamente lo llamaba. Tqm, dios lo tenga en su santa gloria.

Y también a mis ahijados Angeluz Nazareht, Diego Antonio y Edgar José, mis niños gracias por ser mis días llenos de alegría, esto es también de ustedes... para que en un mañana sean capaces de luchar con

perseverancia sus sueños, aquí esta una muestra que si se puede... los quiero, Dios me los bendiga.

Br. Yennifers Ramos

## DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios todo poderoso y a la Virgen del Valle, por ser mi guía y mi luz en este largo recorrido.

A mi mama Marisol, este triunfo también es tuyo mama, eres mi inspiración y mi orgullo. Sinceramente te admiro. TE AMOO.

A mi papa José Luis por estar siempre hay conmigo, aunque son pocas las veces que te lo digo pero también TE AMO.

A mis hermanos porque las metas que uno se propone hay que cumplirlas. LOS AMO.

A mi abuela Carmen, este triunfo también fue gracias a ti abuelita. TQM.

A mi tío Wilfredo, Tío te fuiste sin verme cumplir una de mis metas, pero se que desde allá arriba estas contento igual que todos. TE EXTRAÑO TIO.

A Yennifers porque esta es una alegría que nos une a ambos y espero que esta magia que existe entre nosotros no se acabe. Juntos vamos de la mano construyendo nuestro futuro. TE AMO.

Br. José Hernández

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco sin duda alguna, a Dios nuestro padre, por darme la gran oportunidad de estudiar y culminar mi carrera profesional en un valioso tiempo, de concederme el entendimiento y la inteligencia necesaria para lograr cumplir una de mis grandes metas; dándome la fortaleza y la fe necesaria para superar cualquier barrera que se me presentara en el camino y por guiarme siempre por el camino del bien.

A mis padres Yolanda y Héctor, mis pilares primordiales, gracias por darme la vida y la oportunidad de conocer un poco de ella, por brindarme apoyo, cariño incondicional, comprensión y amor durante y en todo momento. Así también por dedicarme el tiempo suficiente y educarme para así aprender a luchar por el logro de mis sueños y anhelos. Papa, mama gracias por haberme ayudado a cumplir y llegar a este escalón más de mis sueños, esto es también es de ustedes... ¡LOS AMOOOO!

A mi abuelito hermoso, por ser mi ángel de la guarda y mi luz guía durante mi vida y mi carrera; se que desde el cielo estas echándome porras y aplausos por el logro de este triunfo. Gracias mi viejo jamás te olvidare. Te adoro. Bendición...

A mi Mamimucha, mi segunda mama, por estar conmigo desde siempre, dándome lo mejor de ti y gracias por enseñarme que en la vida hay que ponerle ganas para obtener lo que se quiere para después ver los frutos y gozarlo con alegría, emoción y orgullo. T.Q.M.



A mi familia; mis tíos Carlos, Domingo, Ruzela y Trinidad, a mi abuela paterna María, a mis primos: Oriana, Anthony, Josbenith por ser parte de mi y mi vida; a mi mamita Liliana por cumplir todos mis caprichos y antojos, gracias a todos por su cariño incondicional y por creer en mi... los quiero. UHH, por supuesto en especial, a mi abuela Felicidad, como su nombre lo indica darme esa gran felicidad en cada momento de mi vida, te adoro aunque a veces no te lo demuestro.

A mi novio bello, José Alberto Hernández, no tengo palabras para agradecerte cada uno de los hermosos momentos que me has brindado, por tu habilidad de hacerme feliz y sobre todo por tu amor a plenitud que me regalaste desde aquel 01 de Mayo. Gracias también por extenderme tu mano amiga y ser mi sustento en los momentos difíciles y buenos; por darme las fuerzas para luchar por lo que se quiere. Tú me enseñaste que en la vida no existen obstáculos que no se puedan derrumbar si se tiene la suficiente confianza en si mismo y mucha fe. Por supuesto amor, gracias por combatir este gran compromiso y emprender este camino a mi lado. Mi amor, este triunfo es de ambos, disfrútemelos... eres lo mejor que me ha pasado. TE AMOOO...Dios y la Virgen del Valle te bendigan.

A la familia Hernández, por abrirme las puertas de su corazón y darme la confianza, cariño y comprensión; por ayudarme cuando los necesite en especial a mi suegra Marisol, al suegro Jose L, a mis cuñados: Iliana, Oriana e Irán. Gracias de todo corazón son como mi 2da familia. Los QUIERO!!!

A mis amigos: Andreina, Madelaine, Dulce y Daniela. En especial a mis grandes amigos y hermanitos Aleysa, María Cecilia, Rocío, Liliana Obando, Víctor y José Antonio; por compartir conmigo risas y lágrimas, por brindarme

su valiosa amistad y su apoyo en todo momento... los quiero... no los olvidare son parte de mi vida.

A la Corporación Petroquímica de Venezuela (PEQUIVEN S.A.), por darme la oportunidad de desarrollar el trabajo de grado en sus instalaciones, así igualmente le agradezco al Sr. Rubén Velazquez, el cual fue como un padre de enseñanza, que me brindo su amistad, apoyo y su cariño; gracias por hacer que este gran paso no fuese tan tedioso y por instruirme que la mejor manera de llegar al triunfo es con perseverancia y constancia, es un excelente ser humano, no lo olvidare se le aprecia.

A mi tutora académica, la personita que nos mando Dios, esa sorpresa tan especial, Yanitza Rodríguez, por ser como una mama adoptiva, dándome todo su cariño y amistad; por compartir sus conocimientos, experiencia y anécdotas, por solidificar este sueño, sin usted y su gran apoyo no lo hubiésemos logrado. Gracias Profe por confiar en nosotros. Un Beso se le Quiere...

A mis profesores, Marvelis González, Humberto Cedeño, José Moy e Isolina Millán, gracias por sus enseñanzas, sus conocimientos, por su amistad y formar parte de este logro, gracias, dios los bendiga. Y al departamento de sistemas industriales, en específico a la Sra. Francis, gracias mi loca por tu amistad y por darme siempre un SÍ a mis caprichos... te quiero.

A todos los que algún momento creyeron en mi... Gracias...!!!!

**Br. Yennifers Ramos**

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios todopoderoso, por ser mi guía y darme la fe, el valor y fuerza suficiente para no rendirme ante las dificultades y poder superar todas las barreras encontradas en el camino.

A mi mama Marisol, gracias a ti estoy donde estoy, te agradezco toda la confianza que me brindaste. Mama no te defraude y aquí estoy cumpliendo una de mis metas mas preciadas. Sin ti no hubiese podido aguantar todo este camino, siempre te tuve hay de apoyo y siempre te tendré, porque tú eres el regalo mas grande que dios me pudo dar. MAMA LO LOGRE!!!.

A mi papa José Luis, gracias por el apoyo tanto de comprensión como de finanzas, eres una excelente persona que por mi lo ha dado todo y esta es una pequeña forma de retribuirte todo tun esfuerzo. Estoy muy orgulloso de ti y se que tu también lo estas de mi.

A mis hermanos; Irán por creer en mí y brindarme su apoyo en todo momento; Iliana por darme su cariño y comprensión en los momentos mas difíciles y Oriana por ser esa niña que llena de alegría y de vida nuestro hogar.

A mi abuela Carmen, siempre agradeceré el hecho de que fue usted quien me abrió las puertas de su casa con mucho amor y cariño. No tengo palabras para describir todo lo que vales para mí y lo valiosa que eres en mi vida.

A mi novia Yennifers, dios te cruzo en mi camino para llenarme la vida de bendiciones y de dicha, nunca olvidare todo el apoyo incondicional que he recibido de tu parte y de tus padres, gracias por amarme de la forma como me amas, eres el complemento que le faltaba a mi vida para ser feliz, siempre estaré junto a ti en todo momento. TE AMOOO.

A mis tíos Elías, Wilfredo, Hilda, Russvelt, Carmen, José Alberto, Inginio, Doris, Elita, María, Rosa y Jackeline, quienes con sus consejos y experiencias me guiaron por el camino del bien y de alguna u otra forma creyeron en mi.

A todos mis primos, quienes compartieron y me hicieron compañía a lo largo de todo este tiempo brindándome su apoyo y cariño.

A los profesores Luis Ramírez, Delia Villarroel, José Moy, Isolina Millán, gracias a sus conocimientos me ayudaron a formarme profesionalmente.

A la profesora Yanitza Rodríguez, dios nos cruzo con usted en el momento justo, gracias por ser nuestra segunda madre durante este tiempo y por brindarnos su apoyo incondicional sin importar la hora ni el lugar.

A mis amigos José Elías, Leonardo, Mariani, Gabriela, Marcenis, Cesar, Ángela, Ronald, Marco, porque de todos ustedes un poco aprendí y me tendieron la mano cuando lo necesitaba.

Al señor Rubén Velásquez, por aceptarnos en esta dura tarea y dedicarnos el tiempo necesario para brindarnos sus conocimientos y experiencia.

A todos los que algún momento creyeron en mi... Gracias...!!!!

Br. José Hernández.

## RESUMEN

Las actividades operacionales que se ejecutan dentro de la plataforma de líquidos representan una de las maniobras más completas realizadas en Muelle Petroquímico; es por ello que su ejecución exige la máxima consideración en cuanto a la prevención de riesgos laborales, lesiones personales, a las instalaciones y medio ambiente. Por tal motivo, este estudio se efectuó con la finalidad de crear y promover una cultura de prevención y determinar los riesgos que se encuentren en cada una de las áreas operacionales de la Plataforma de Líquidos de Muelle Petroquímico de PEQUIVEN S.A. Por ende este Sistema de Gestión contempló la elaboración de un procedimiento de práctica de trabajo seguro que comprende todos los lineamientos de seguridad y medio ambiente que se deben de considerar al momento de realizar este tipo de operaciones y de planes de contingencias y de emergencias que se deben acatar ante la presencia de eventos de gran magnitud. El propósito principal de este proyecto es presentar una serie de propuestas que están orientadas a la búsqueda de soluciones factibles y mejoramiento continuo de la organización y sus trabajadores bajo los requerimientos del Instituto Nacional de Prevención, Salud y seguridad Laboral,(INPSASEL).

# CONTENIDO

PÁG

<b>RESOLUCIÓN</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xx</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>23</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>23</b>
1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	23
1.1.1 Reseña histórica de Petroquímica de Venezuela S.A, (PEQUIVEN) .....	23
1.1.2 Descripción general de la empresa.....	26
1.1.3 Ubicación Geográfica de la empresa.....	29
1.1.3 Estructura organizativa de la empresa.....	30
1.2 Gerencia de Producción.....	31
1.3 Terminal Marítimo.....	31
1.3.1 Plataforma del Terminal Marítimo.....	33
1.3.2 Programación de Buques.....	36
1.3.3 Organigrama del Terminal Marítimo.....	37
1.4 Planteamiento del Problema.....	38
1.5 Objetivos del proyecto.....	41
1.5.1 Objetivo general.....	41
1.5.2 Objetivo específicos.....	41
1.6 Justificación.....	42
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>43</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>43</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	43
2.2 Bases Teóricas.....	45
2.2.1 Sistema.....	45
2.2.2 Sistema de gestión.....	46
2.2.3 Sistema de gestión integral.....	46
2.2.3.1 Clasificación de un sistema de gestión integral.....	46
2.2.4 Seguridad en el trabajo.....	47
2.2.5 Seguridad Industrial.....	47

2.2.6 Higiene industrial .....	47
2.2.7 Higiene del trabajo.....	48
2.2.8 Programa de Higiene y Seguridad .....	48
2.2.9 Gestión ambiental .....	48
2.2.10 Ambiente.....	49
2.2.11 Medio ambiente .....	49
2.2.12 Impacto ambiental .....	49
2.2.13 Ambiente en el trabajo .....	49
2.2.14 Condiciones ambientales de trabajo .....	50
2.2.15 Actos Inseguros .....	50
2.2.16 Eventos y sus tipos .....	50
2.2.17 Evento no deseado .....	51
2.2.18 Peligro.....	51
2.2.18.1 Clasificación del peligro.....	52
2.2.18.2 Modos de peligro.....	52
2.2.19 Incidente .....	53
2.2.20 Accidente .....	53
2.2.21 Accidente Catastrófico .....	54
2.2.22 Accidente de trabajo .....	54
2.2.23 Tipo de accidentes.....	54
2.2.24 Prevención de accidentes.....	55
2.2.25 Riesgos y sus tipos.....	56
2.2.26 Riesgo individual.....	60
2.2.27 A.R.E.T.E (Análisis de Riesgos en Ejecución de Trabajos Específicos).....	61
2.2.28 Control de riesgo .....	61
2.2.29 Análisis de riesgos.....	62
2.2.30 Incendio .....	62
2.2.31 Líquidos inflamables .....	62
2.2.32 Edificio de Control.....	63
2.2.33 Plataforma de Líquidos .....	63
2.2.34 Buques.....	63
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>64</b>
<b>MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>64</b>
3.1 Nivel de investigación.....	64
3.2 Tipo de investigación.....	65
3.3 Población y muestra .....	66
3.3.1 Población .....	66
3.3.2 Muestra.....	66
3.4 Técnicas de recolección de datos .....	67
3.5 Técnicas de análisis de datos .....	69
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>77</b>
<b>SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>77</b>



4.1 Descripción de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.	77
4.1.1 Área de Control.....	77
4.1.1.1 Sala de maquinas.....	78
4.1.1.2 Sala de sistema de protección .....	79
4.1.2 Área de Proceso .....	85
4.1.3 Áreas de despacho .....	90
4.2 Identificación de los equipos de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos. ....	91
4.3 Productos inflamables, despachados en la Plataforma de Líquidos. ..	97
4.4 Rutinas de Operación de los productos petroquímicos. ....	99
4.5 Identificación de las posibles causas y subcausas asociadas a los riesgos que originan accidentes e incidentes en la plataforma de líquidos. (Diagrama Causa- Efecto).....	109
4.5.1 Mantenimiento .....	111
4.5.2 Equipos y herramientas .....	113
4.5.3 Personal de operaciones (Operadores).....	115
4.5.5 Área de Trabajo .....	118
4.5.6 Procedimientos .....	120
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>122</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>122</b>
5.1 Clasificación de los riesgos y procesos peligrosos presentes en las áreas operacionales de la plataforma de líquidos. ....	122
5.2 Principales causas que originan riesgos inherentes en las áreas operacionales que conforman la plataforma de líquidos del muelle petroquímico.....	137
5.3 Consecuencias de los riesgos inherentes en las áreas operacionales que conforman la plataforma de líquidos del muelle petroquímico.....	140
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>143</b>
<b>PROPUESTAS PLANTEADAS .....</b>	<b>143</b>
6.1 Formulación del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo, PEQUIVEN. ....	143
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>147</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>149</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>153</b>
<b>METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....</b>	<b>197</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁG</b>
Tabla 1.1 Características de los Buques que se despachan en la plataforma de líquidos .....	35
Tabla 5.1 Matriz de clasificación de riesgos: Área de Control.....	125
Tabla 5.2. Matriz de clasificación de riesgo: Área de Control (Continuación) .....	126
Tabla 5.3. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Maquinas.....	127
Tabla 5.4 Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Máquinas. (Continuación).....	128
Tabla 5.5. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de sistemas de protección. ....	129
Tabla 5.6. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Sistema de protección (Continuación).....	130
Tabla 5.7. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos.....	131
Tabla 5.8. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos. (Continuación).....	132
Tabla 5.9. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos (Continuación).....	133
Tabla 5.10. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho.....	134
Tabla 5.11. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho (Continuación).....	135
Tabla 5.12. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho. (Continuación).....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG
Figura 1.1. Ubicación Geográfica de la empresa .....	29
Figura 1.2 Estructura organizativa del Complejo Petroquímico José A. A ...	30
Figura 1.3. Terminal Marítimo de Pequiven S.A. ....	33
Figura 1.4. Estructura Organizativa del Terminal Marítimo .....	37
Figura 3.1. Diagrama de Cauda – Efecto.....	71
Figura 3.2. Diagrama de flujo de procesos .....	73
Figura 3.3. Diagrama de Bloques. ....	74
Fig.4.1. Subproceso de Aprobación y Recepción del buque .....	86
Fig 4.3. Subproceso de Atraque del Buque y Operación de Carga del Producto .....	88
Fig 4.4. Subproceso de Desatraque de Buque .....	89
Fig. 4.5. Etapas de la Obtención del Amoniaco (NH <sub>3</sub> ) .....	98
Fig 4.6. Diagrama Causa – Efecto .....	111

## INTRODUCCIÓN

En el mundo actual de las organizaciones no es solo producir y obtener beneficios, sino que toda organización dentro del desarrollo absoluto de sus actividades debe buscar una relación interdependiente con sus trabajadores o grupos de interés, que muestre preocupación y mayor compromiso en cuanto a los derechos humanos, la seguridad laboral y la sostenibilidad del medio ambiente.

Las condiciones del entorno en las organizaciones, imponen retos cada vez mas elevados, lo que hace que estas aseguren el éxito y requieran de un constante cambio y reinención para adoptarse al futuro. Ha existido pues la necesidad de lograr el compromiso del mundo empresarial frente a responsabilidades y más compromisos del medio ambiente y de seguridad laboral de sus trabajadores, teniendo en cuenta que el talento humano es el factor relevante para producción de bienes y servicios.

Por ello, se planteo el desarrollo y diseño de un sistema de gestión en materia de seguridad laboral y medio ambiente de alcance global, bajo los requisitos y estándares de INPSASEL, dicho estudio y análisis se llevo a cabo en las áreas operacionales de la plataforma de líquidos del Terminal Marítimo de la Corporación Pequiven S.A.

Debido a que se evidenció por medio de las inspecciones y observaciones realizadas, que muchos de los trabajadores que ejecutan su labor en esta área de estudio no llevan completo sus implementos de seguridad necesarios para realizar sus actividades diarias, así como el deterioro del medio ambiente de trabajo, todo esto podría causar el mal

funcionamiento de la plataforma. Estos fueron unos de las grandes y preocupantes problemas causados por la ausencia del uso y cumplimiento de las normas de seguridad laboral y medio ambiente. Este estudio se basará en el análisis de los riesgos, clasificación de las causas y consecuencias de aquellos agentes que los originaron.

Por ello, el diseño de este sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente, se propuso con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en materia de seguridad laboral y medio ambiente, el cual se debe efectuar, cumplir e implantar con la finalidad de prever cualquier accidente e incidentes industriales.

Este sistema de gestión sería una herramienta fundamental para los trabajadores y la organización para ayudar así a lograr sus objetivos, mediante un proceso seguro de planificación, implantación, revisión y mejora continua de los procedimientos y acciones, permitiendo de esta manera garantizar la integridad física del recurso humano de la organización, protección de los equipos, instalaciones y el resguardo del medio ambiente.

Esta investigación está dividida en seis capítulos. Estos son:

Capítulo I: contiene el planteamiento del problema, objetivos a cumplir, justificación así como las generalidades de la empresa.

Capítulo II: muestra al marco teórico, el cual contempla los antecedentes y bases teóricas.

Capítulo III: en este se presenta el marco metodológico, en el cual se especifica los métodos, las técnicas y los procedimientos que se utilizan para lograr los objetivos.

Capítulo IV: describe la situación actual en la que se encuentran las áreas operacionales de la Plataforma de Líquidos, así como la identificación de las causas y subcausas que originan los riesgos presentes en dichas áreas.

Capítulo V: contiene los resultados de las técnicas de recolección y análisis de datos. Incluyen igualmente la matriz de riesgos que detalla todo los agentes que lo ocasionan y las medidas preventivas para solventarlos.

Capítulo VI: se despliega la propuesta del Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo de Pequiven S.A.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

#### **1.1.1 Reseña histórica de Petroquímica de Venezuela S.A, (PEQUIVEN)**

En 1953 se creó en Venezuela la Petroquímica Nacional, dependiente de la dirección de Economía del Ministerio de Minas e Hidrocarburos, con el propósito de contribuir a impulsar el desarrollo económico del país a través de la industrialización del Gas Natural y de algunos derivados del petróleo. Las cuantiosas reservas de recursos naturales, así como la ventajosa ubicación geográfica de Venezuela, constituían las bases para desarrollar una industria que ya entonces había cobrado gran auge en algunos de los países más avanzados del mundo.

Petroquímica de Venezuela, S.A, fue fundada en el año 1977. Mediante el decreto N° 367 del Presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías, PEQUIVEN pasó de ser filial de Petróleos de Venezuela (PDVSA), para convertirse en una corporación independiente en el año 2005 (Corporación Venezolana de Petroquímica), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo, lo que le permitirá la consolidación de un sector industrial fortalecido, capaz de impulsar las industrias transformadoras de plástico así como al sector agroindustrial y al de productos químicos industriales., con un objetivo al aprovechamiento de minerales e hidrocarburos, en especial, el gas natural. Decisión que tiende a la

separación de la producción petrolera y petroquímica, a pesar de la conexión natural que existe entre ambas.

**Pequiven, Petroquímica de Venezuela, S.A.** es la corporación del estado venezolano encargada de producir y comercializar productos petroquímicos fundamentales con prioridad nacional y con capacidad de exportación.

La actividad económica de Pequiven se orienta hacia la transformación del gas natural en productos petroquímicos, con el fin de garantizar la demanda de las empresas industriales en el país y en el mercado internacional. En tal sentido, la empresa proporciona iniciativas de inversión con empresas extranjeras mixtas en el Complejo G/D José Antonio Anzoátegui.

Para el desarrollo de sus actividades Pequiven cuenta con: Tres Complejos Petroquímicos: El Tablazo ubicado en el Estado Zulia, Morón en el Estado Carabobo y José en el Estado Anzoátegui en el Estado Anzoátegui.

### **Complejo José Antonio Anzoátegui**

Denominado oficialmente como complejo Petroquímico e Industrial General de División José Antonio Anzoátegui (CPJAA) se inauguró el 14 de agosto de 1990, con el fin de impulsar el desarrollo de la petroquímica en el Oriente del país y actuar como condominio industrial de las empresas mixtas que operan en el área, mediante el suministro de los servicios básicos necesarios para su operación.



Las instalaciones de la empresa, se encuentran ubicada en el Complejo Petroquímico e Industrial “José Antonio Anzoátegui”, José, a orillas del Mar Caribe, entre Puerto Píritu y Barcelona en el Estado Anzoátegui, cuenta con una superficie de 740 hectáreas donde se han instalado las plantas de las empresas mixtas en las cuales PEQUIVEN tiene participación accionaría.

PEQUIVEN JOSE provee al Complejo Industrial, Petrolero y Petroquímico los servicios industriales, tales como agua, electricidad, gas natural (procedente de PDVSA GAS), bomberos, clínica, vigilancia y mantenimiento de las áreas comunes. Cada planta es responsable de la generación de vapor, el tratamiento de los efluentes y de las subestaciones eléctricas adicionales que requieran. Así mismo, posee un Muelle Petroquímico. El Complejo Petroquímico, cuenta con la participación de 4 empresas mixtas las que operan en dicho complejo, las cuales son:

- **METOR:** El inicio de las operaciones de la planta de Metor fue en el mes de Marzo del 1992, representa una significativa contribución para el proceso de industrialización del gran potencial del gas natural con que cuenta Venezuela. La planta tiene una capacidad instalada para producir de 750 mil toneladas métricas anuales (TMA) de metanol, producto de amplio uso en la industria química y petroquímica. El metanol es materia prima para producir resinas y otros compuestos químicos, además es producto utilizado como solvente y combustible.
  
- **SUPERMETANOL:** Fue creada el 07 de Agosto de 1991 y se inicia la construcción en Julio de 1992, entrando en periodos de prueba en Octubre de 1994, y con operaciones comerciales desde Enero de 1995. su capacidad de producción de diseño es de 200 TM/Día. Su

prioridad es la producción de metanol, así como la venta de dichos productos, compuestos, subproductos, mezclas y derivados, principalmente en el mercado internacional.

- **FERTINITRO:** Se constituyo el 27 de Marzo de 1998 de conformidad con las leyes de Venezuela. Tiene por objeto la producción y venta de amoniaco y urea, mediante la operación y mantenimiento de dos plantas de amoniaco con capacidad de producción máxima diaria de 1.800 toneladas métricas (TM) y las de urea con una capacidad máxima de 2.200 TM.
  
- **SUPER OCTANO:** Empresa fundada en el año 1987 para producir Metir-ter-butil-eter, la adición de este producto se adecuo a las nuevas demandas de sus clientes y contribuir a mantener un mundo ecológico mas limpio. La planta esta en capacidad para producir 375 mil toneladas métricas de ISO- octano y 530 mil toneladas métricas de MTBE, anualmente.

### 1.1.2 Descripción general de la empresa

#### ➤ Misión

Producir y comercializar con eficiencia y calidad productos químicos y petroquímicos, en armonía con el ambiente y su entorno, garantizando la atención prioritaria a la demanda nacional, con el fin de impulsar el desarrollo económico y social de Venezuela.

➤ Visión

Ser la corporación capaz de transformar a Venezuela en una potencia petroquímica mundial para impulsar su desarrollo.

➤ Valores

Los valores organizacionales, son el conjunto de creencias que una organización tiene sobre su que hacer diario. Son el soporte de la cultura organizacional, inspiran y dan marco a la visión, misión y objetivos de la empresa. Los valores organizacionales se deben internalizar de tal manera que se manifiesten y sean tangibles en la actividad diaria de cada uno de los miembros de la empresa. Estos son: el respeto, lealtad, compromiso social, humildad, honestidad, responsabilidad, disciplina, sentimiento de pertenencia, justicia social e igualdad.

➤ Objetivos

- a) Estimular el desarrollo agrícola e industrial de las cadenas productivas.
- b) Promover el equilibrio social con alta sensibilidad comunitaria y ecológica.
- c) Consolidar proyectos de desarrollo endógenos principalmente en las áreas de influencias de sus complejos petroquímicos, con la finalidad de facilitar para el trabajo, elevar el nivel de vida de sus pobladores, y contribuir con el desarrollo del país.}
- d) Impulsar industrias transformadoras de plástico, el sector agroindustrial, así como el de productos químicos industriales.
- e) Incrementar las fuentes de empleos en el país, generando un alto desarrollo económico.

➤ Política de la calidad

Petroquímica de Venezuela S.A, establece como política de calidad, producir y comercializar productos petroquímicos, químicos y servicios que cumplan los requerimientos acordados con los clientes para incrementar su satisfacción, mediante la planificación, control y mejora continua de la eficiencia y eficacia del sistema de la gestión de la calidad, soportando por un talento humano con las competencias, compromiso y responsabilidad social, necesarias para responder a los retos que se plateen.

### 1.1.3 Ubicación Geográfica de la empresa

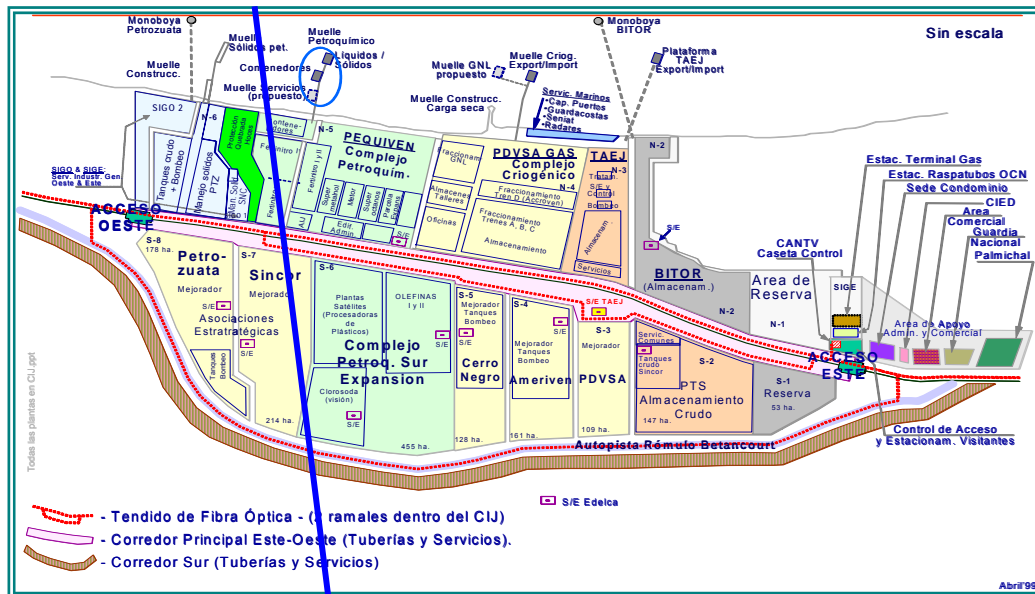


Figura 1.1. Ubicación Geográfica de la empresa

Fuente: Gerencia de producción

### 1.1.3 Estructura organizativa de la empresa

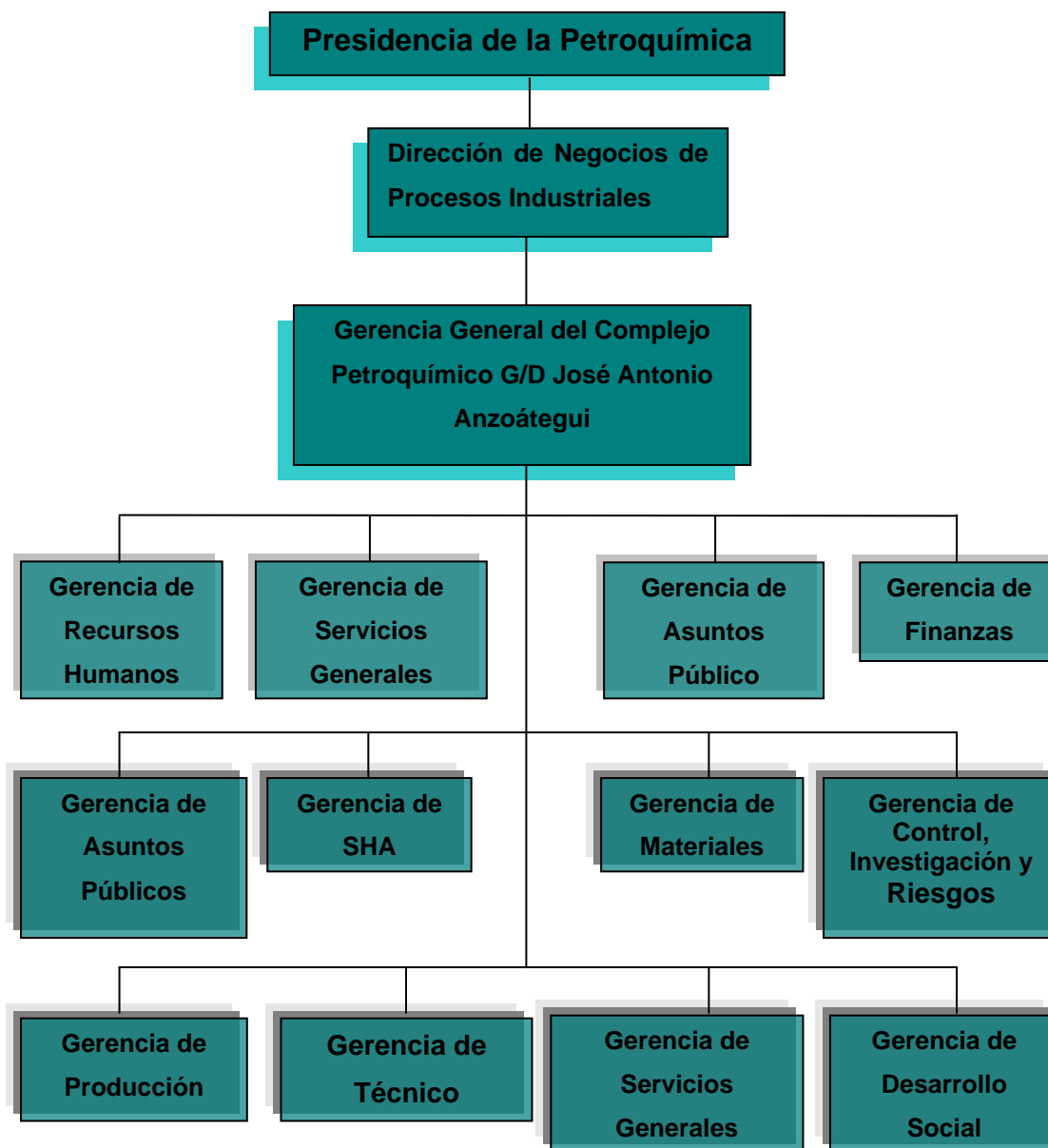


Figura 1.2 Estructura organizativa del Complejo Petroquímico José A. A

Fuente: Gerencia de Recursos Humanos, Pequiven S.A.

## **1.2 Gerencia de Producción**

Se encarga de garantizar el funcionamiento normal de los equipos e instalaciones de las facultades y demás dependencias de la organización, a los efectos de que los servicios básicos que con ellos se prestan sean eficientes y confiables.

### **Funciones del Gerente de Producción**

- 1.El gerente de producción planifica en que forma deben asignarse los recursos.
- 2.Debe decidir cuales personas deben ser asignadas a los distintos trabajos, que materiales y suministros (adición de valor) del sistema de producción.
- 3.Además, debe planear el uso de elementos accesorios que facilitan y acompañan las actividades de operaciones, tales como herramientas, guías, instalaciones, equipos para mover materiales, etc.
- 4.Los controles administrativos involucran el observar resultados operativos y el verificar que están conforme a los planes originales.
- 5.La coordinación de: S/e estación Eléctrica, Planta de agua Cruda, Departamento de Mantenimiento, Departamento de Técnico y Terminal Marítimo.

## **1.3 Terminal Marítimo**

El Terminal Petroquímico está localizado en José, Edo. Anzoátegui, al oriente de Venezuela. La orientación del Terminal esta dentro de las olas predominantes 22° N.E. La entrada al canal de acceso la definen dos boyas de localización:

Boyas 6 latitud: 10° 7' 2.479'', longitud 64° 52' 12.879''

Boyas 7 latitud: 10° 7' 1.863'', longitud 64° 52' 18.535''

El Terminal marino, (Ver Fig 1.3), esta dedicado a servir al área petroquímica del Complejo G/D José Antonio Anzoátegui, contando con una fase inicial "fase I" la plataforma petroquímica con dos muelles (A y B), otra plataforma para el manejo a granel (lado este), y una plataforma para el manejo de contenedores (lado oeste); y una fase II, construida en el año 2008 el cual contiene dos muelles (C y D), y segunda plataforma de contenedores que aun no esta en funcionamiento.

La entrada al muelle es a través de un canal al norte que atraviesa el área hasta el Terminal.

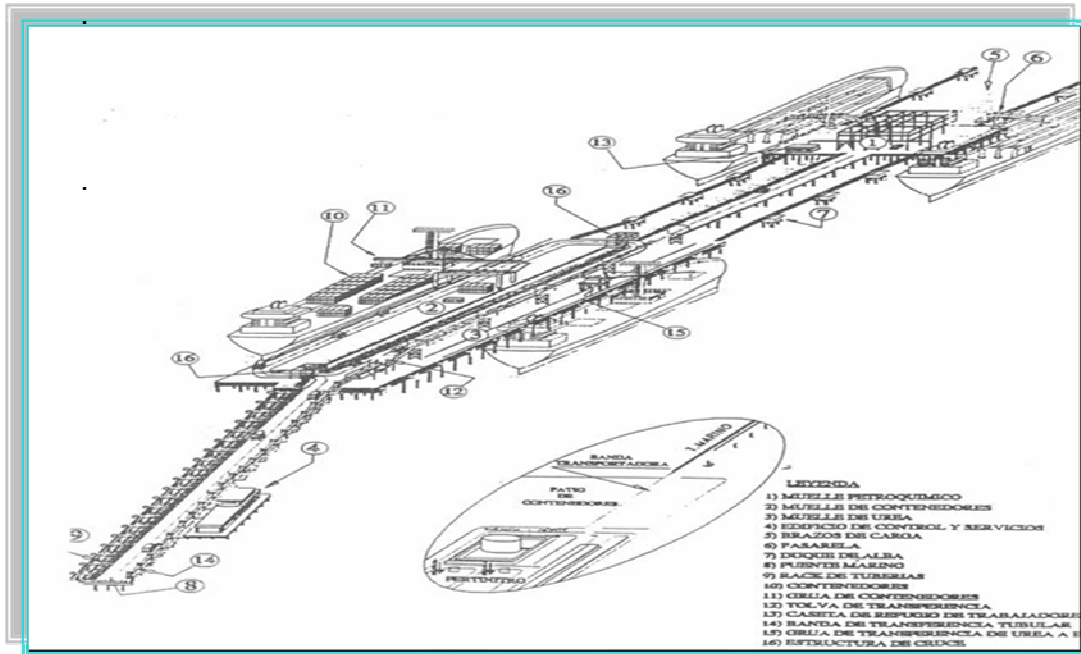
- El canal tiene 150 metros de ancho.
- La zona de maniobra tiene un diámetro de 460 metros.
- La profundidad del canal, la zona de maniobra y la cuenca de los terminales es de 14 metros.

Las facilidades o servicios extra que ofrece el terminal marítimo para sus clientes son principalmente:

- Suministro de agua potable.
- Suministro de agua de servicio.
- Suministro de nitrógeno.
- Suministro de aire para instrumento.
- Servicio de recolección de agua servidas.
- Sistema contraincendio.



- sistema de espuma.
- sistema energía eléctrico.



**Figura 1.3. Terminal Marítimo de Pequiven S.A.**

**Fuente: Gerencia de Producción.**

### 1.3.1 Plataforma del Terminal Marítimo

Este Terminal Marítimo, cuenta con cuatro importantes plataformas las cuales son:

- ✓ Plataforma de Petroquímica (de líquidos).

Esta plataforma es capaz de recibir embarcaciones para el transporte de productos químicos de hasta 65000 toneladas de peso muerto, por ambos muelles (A y B), para la exportación e importación de productos químicos,

tales como: Amoniaco para la Fase I, y otros productos fríos, el Metanol y el MTBE, forman parte de la Fase II la cual fue iniciada en el 2009 en el mes de febrero.

Es una cubierta de 40m de longitud, paralela a la línea de compartimientos, y de 68m de ancho. El punto más alto de la cubierta esta a 6.00mm (por encima del nivel del mar).

La plataforma esta provista con dos compartimientos, uno en el lado este y otro al oeste. La plataforma oeste esta provista con un brazo de carga M-0501 de amoniaco y tiene las siguientes dos conexiones:

- ✓ Una conexión de carga de 12", provista de una conexión de desacople rápido.
- ✓ Una conexión de venteo de 8", también provista de una conexión se desacople rápido.

La otra plataforma del lado este, tiene dos brazos de carga M- 0503 y M- 0504 para el despacho de MTBE Y Metanol.

Para la plataforma de líquidos, las características de los buques que aplican son las siguientes:

**Tabla 1.1 Características de los Buques que se despachan en la plataforma de líquidos**

<b>Compartimiento Petroquímico</b>	<b>Buques de mayor tamaño</b>	<b>Buques de tamaño intermedio</b>	<b>Buques menor tamaño</b>
DWT	65000	25000	6000
Angulo en el compartimiento (deg)	10	10	15
Velocidad en el compartimiento (m/s)	0.15	0.20	0.30
Máximo desplazamiento de carga (Ton)	85000	33000	8000
Longitud general (m)	255	180	120
Ancho (m)	33.50	25.00	16.00
Compensación del múltiple (m)	10	8	3
Calado (cargado) (m)	13	10	7.50

**Fuente: Gerencia de Producción**

✓ Plataforma de Urea (sólido).

Esta plataforma usada para despachar Urea a granel a razón de 1000 Tm/h, desde la plata de fertilizantes I, y en futuro desde las plantas fertilizantes II y III. Consta de: una torre de transferencia que recibe urea desde la planta a través del transportador tubular o “pipe conveyer”, una cinta transportadora equipada con el sistema “Tripper”, el cual es el encargado de mover el punto de transferencia entre la cinta y el cargador de buques, recorriendo toda la línea de carga de la plataforma (Ship Loader), este muelle

es capaz de recibir embarcaciones de hasta 65000 toneladas de peso muerto.

✓Plataforma de contenedores.

Es una cubierta de concreto, nominalmente de 255m de largo y 27m de ancho. Estructuralmente, la plataforma esta compuesta del compartimiento de manejo de sólidos secos a granel y los soportes de la estructura de tuberías para formar una plataforma larga. Esta plataforma hoy en día, no esta en funcionamiento se prevé que para los finales del presente año.

### **1.3.2 Programación de Buques**

- La empresa Mixta (EEMM), solicita a la operadora del Muelle, la ventana de arribo (laycan) para cada buque con quince (15) días de anticipación antes del comienzo de cada ventana.
- En el momento de la solicitud es aceptable denominar los buques como TBN (“To be nominated”).
- La solicitud debe contener el tipo y el tonelaje de producto a ser cargado a cada buque.
- En un lapso de cuarenta y ocho (48) horas contadas a partir de la fecha de recibo de la solicitud, la operadora del Muelle confirma a la EEMM la disponibilidad de la ventana de arribo solicitada.
- En un lapso de siete (7) días antes del tiempo estimado de arribo (ETA), la EEMM identifica al buque (indicando el nombre y capacidad) y confirma la ventana de arribo (laycan).

Es importante resaltar que una vez descritas las plataformas del terminal marítimo, el análisis y el diseño del sistema de gestión se hizo y se realizó en la plataforma de líquidos ya que ella es la de más alto riesgos y peligrosidad.

### 1.3.3 Organigrama del Terminal Marítimo

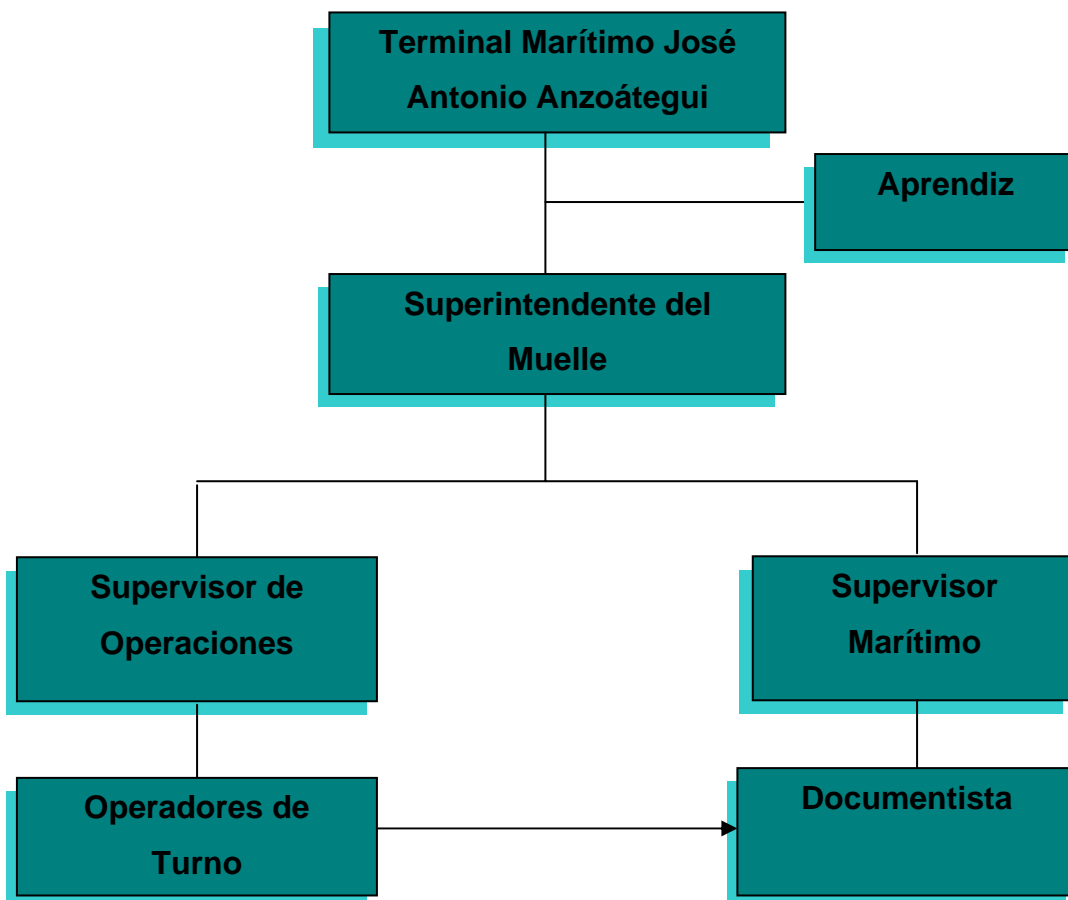


Figura 1.4. Estructura Organizativa del Terminal Marítimo

Fuente; Gerencia de Recursos Humanos

#### **1.4 Planteamiento del Problema**

Un sistema de gestión establece un sistema estructurado para el alcance de mejoramiento continuo, cuya proporción y meta es determinado por la empresa por medio de circunstancias económicas y de otros tipos; es un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión de los procesos y acciones que se llevan a cabo dentro de la organización.

Actualmente existe la tendencia de que las pequeñas, medianas y grandes industrias adopten sistemas de gestión integral de acuerdo a las normas internacionales existentes, para el manejo de sus áreas operativas en conjunto con procesos estandarizados y equipos sofisticados, con la finalidad de implementar una orientación más integrada que tome en cuenta la seguridad laboral y al medio ambiente como un solo grupo; logrando así alcanzar las fases de madurez del sistema hasta llegar a los límites de su mejora continua en el área de operación.

Hoy en día, todas las industrias de nuestro país tienen como objetivo primordial preservar el Medio Ambiente, la seguridad laboral y la salud ocupacional de sus empleados en el lugar de trabajo; con el fin de que sus trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar sus capacidades dentro de un ámbito de trabajo adecuado, que les garantice condiciones de seguridad, salud y bienestar para que puedan cumplir con el pleno ejercicio de sus facultades; todo esto gracias a la adaptación e implementación de leyes y normativas como: la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), la Ley Orgánica del Trabajo (LOT), norma ISO 14001 y la COVENIN 4001:2000.

Petroquímica de Venezuela S.A. (PEQUIVEN), ha presentado varias etapas de transformación, reestructuración y expansión. Una de la más importante es la proyección y construcción del Terminal Marítimo ubicado en el Complejo Petroquímico, el cual tiene como propósito el despacho y comercialización de diferentes productos petroquímicos tanto líquidos como sólidos utilizando equipos de última tecnología y sistemas autónomos especializados. El Terminal Marítimo cuenta con cuatro plataformas, una de la más riesgosa es la plataforma de líquidos, en donde se hace el despacho de líquidos inflamables, como MTBE, Amoníaco y Metanol, los cuales son dañinos para el impacto ambiental en toda su extensión lo que representa un alto riesgo para todo el personal que opera en esta área, debido a que pueden presentarse situaciones imprevistas (derrames, fugas de fluidos tóxicos y/o inflamables, incendios, explosiones, nube de vapores, entre otros) por falla operacional, mal manejo o una falla humana y/o sistema de controles.

Todo lo anteriormente mencionado, podría traer como consecuencias daños que afecten al Medio Ambiente y su entorno, provocando pérdidas en cuanto a la planificación de despachos de buques, retrasos en las operaciones programadas y accidentes o incidentes imprevistos dentro de estos escenarios; esta situación preocupa cada día mas a la empresa, específicamente a las gerencias de producción y de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA).

Por otro lado, según las inspecciones y observaciones directas efectuadas con el lugar de estudio, se evidencio que los operadores del lugar no cumplen con las normas establecidas para el uso de los equipos de seguridad y protección personal a la hora de realizar sus actividades lo que pondría en peligro su seguridad en presencia de accidentes y/o incidentes no

deseados, así como el deterioro del medio ambiente lo que ocasionaría el mal funcionamiento de las plataformas del terminal marítimo. Todo esto en conjunto, son algunos problemas causantes por la falta de uso y cumplimiento de las normas de medio ambiente y seguridad laboral.

No obstante **PEQUIVEN S.A.**, cuenta hoy en día con un Sistema Integral de Riesgos (SIR), el cual esta implantado solo para sustancias tóxicas (despacho de amoniaco); por lo que no es acorde ponerlo en práctica para el funcionamiento y desarrollo de otros líquidos inflamables (MTBE y Metanol). Por ello, con el fin de dar cumplimiento a las exigencias requeridas para la actividad de despacho y comercialización de líquidos inflamables; se propone diseñar un sistema de gestión en materia de ambiente y seguridad laboral, con el fin de minimizar o prevenir cualquier evento no deseado.

Este sistema de gestión de medio ambiente y seguridad laboral, será una herramienta esencial para la contribución de los objetivos y metas de la organización; mediante un proceso periódico en cuanto a su planificación, estructura, revisión y mejora continua de los procedimientos que engloba la organización, con el propósito de garantizar la seguridad de los trabajadores, las instalaciones de la empresa y el medio ambiente que lo rodea; instituyendo medidas preventivas necesarias que se deben considerar antes, durante y después de realizar el trabajo, para limitar al máximo la ocurrencia de accidentes y/o incidentes industriales.



## **1.5 Objetivos del proyecto**

### **1.5.1 Objetivo general**

Diseñar un sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo de Pequiven, ubicado en el complejo petroquímico, Estado Anzoátegui.

### **1.5.2 Objetivo específicos**

- ✓ Describir la situación actual de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.
  
- ✓ Identificar los equipos de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.
  
- ✓ Clasificar los riesgos y procesos peligrosos presentes en las áreas de la plataforma de líquidos.
  
- ✓ Especificar las posibles causas y consecuencias de los riesgos inherentes en las áreas de la plataforma de líquidos.
  
- ✓ Proponer un sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo.

## 1.6 Justificación

El tema de la seguridad laboral y medio ambiente en las industrias de nuestro país ha tomado gran auge, debido a que el índice de accidentes y de daños al ambiente ha aumentado considerablemente en las empresas; lo que evidencia muchas veces la falta de compromiso de las empresas, la falta de capacitación, reglamentación, políticas y seguimiento en los sectores donde existen mayores riesgos.

Para toda industria es importante el estudio y mejoramiento de sus sistemas de seguridad y medio ambiente, con el fin de reducir accidentes y obtener mayores beneficios en su desarrollo económico. Para el Muelle Petroquímico y en particular el área de la Plataforma de Líquidos es de vital importancia controlar y mejorar los sistemas de seguridad laboral y medio ambiente, de manera de evitar que ocurran daños al medio ambiente, accidentes y enfermedades profesionales; las cuales de alguna forma u otra terminan afectando la producción y eficiencia de la planta.

Debido a los altos índices de accidentes, enfermedades y daños al ambiente ocurridos dentro de la Plataforma de Líquidos, es que nace la idea de diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente; con el fin de mitigar la ocurrencia de accidentes y elaborar un plan de trabajo seguro que establezca todos los lineamientos de seguridad y medio ambiente que deben tomarse en consideración a la hora del manejo y despacho de los líquidos inflamables que se encuentran en la plataforma.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

Rosal, M., (2009). “ **Propuesta de un sistema de gestión de ambiente y seguridad industrial en la planta potabilizadora José Antonio Anzoátegui ubicada en Barcelona Edo Anzoátegui**” Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui, Venezuela.

Este proyecto de investigación, se realizó con la finalidad de determinar los riesgos presentes en cada una de las áreas operativas de la planta potabilizadora de HIDROCARIBE C.A; para la elaboración de una propuesta de un sistema de gestión de ambiente y seguridad industrial. Todo esto con el fin de estimular una creencia preventiva para todo procedimiento que se ejecute en las áreas operativas de la planta.

Camino, A., (2008). “**Análisis de Riesgo Inherentes a las Operaciones de Izamiento de Cargas en el Muelle Petroquímico del Complejo G/D José Antonio Anzoátegui**”. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui, Venezuela.

Se llevó a cabo el análisis de riesgos inherentes en los procedimientos para las operaciones de izamiento de carga en el muelle de Pequiven, así como la elaboración de practicas de trabajo seguro que engloba todos los

lineamiento de seguridad industrial que se deben considerar y cumplir en ese tipo de operaciones, bajo los lineamientos de normativas como la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT); con el propósito de presentar una series de propuestas orientadas a la búsqueda de soluciones factibles.

Patete, N., y Cifuentes; N (2007). **“Diseño de un manual de gestión para la prevención de riesgos Laborales en el Proyecto EDELCA de la empresa OGS en Punta de Mata, Estado Monagas”**. Trabajo de grado del Instituto Universitario de Tecnología de Cumaná.

Ofrecer un documento a la empresa que dicte pautas y acciones para la prevención de riesgos laborales en las actividades realizadas dentro de la misma. Así se les proporciona tanto a los trabajadores como al personal, interesado en el tema, la información necesaria que les brinde las condiciones de higiene y seguridad industrial requeridas para la ejecución de las tareas garantizando la integridad física de ellos.

Uniaga, A., (2005). **“Diseño de un sistema de seguridad, higiene y ambiente para las labores de mantenimiento de un parque acuático”**. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui, Venezuela.

En este proyecto se efectuó un sistema de seguridad, higiene y ambiente (S.H.A) para las labores de mantenimiento del parque acuático Parque El Agua en el Edo Nueva Esparta, tal sistema comprende la elaboración de varias propuesta entre las cuales resalta un manual de S.H.A, a fin de establecer mecanismos de redacción de riesgos potenciales en las instalaciones de la empresa. Para su ejecución fue necesario evaluar las

condiciones actuales de S.H.A, mediante la aplicación de encuestas con el personal que realiza labores de mantenimiento y operaciones.

Guilarte, J (2002). **“Identificación de riesgos eléctricos en las áreas operativas de ELEORIENTE y elaboración de manual y normas y procedimientos de seguridad”** Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui, Venezuela.

El proyecto en cuestión consistió en una evaluación de riesgos operacionales en ELEORIENTE filial CADAFE, en donde se identificaron y analizaron cada uno de los riesgos eléctricos a los que están expuestos los trabajadores, por tal motivo surgió la necesidad de elaborar un manual de normas y procedimientos de seguridad industrial con la finalidad de minimizar el impacto que estos riesgos acarrearán al personal operativo y su entorno.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Sistema**

Según COVENIN 9001:2000

Es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que actúan entre sí; expresamente de un entorno o de un suprasistema.

## **2.2.2 Sistema de gestión**

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, procedimientos y procesos de la organización. (Escriche y Doménech, 2005).

## **2.2.3 Sistema de gestión integral**

Es un conjunto de procedimientos que se deben hacer por niveles, para garantizar los objetivos y metas relacionadas a la organización con el fin de identificar y manejar una mejora continua del desempeño ambiental y seguridad laboral de los trabajadores. (COVENIN ISO 9001:2000)

### **2.2.3.1 Clasificación de un sistema de gestión integral**

#### **A.\_ Sistema de gestión ambiental**

Según ISO 14001

Un SGA, es el conjunto de acciones y procedimientos operativos, integrado dentro del sistema de gestión general de la empresa, que tiene como objetivo mejorar su comportamiento medioambiental.

#### **B.\_ Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional**

Según OHSAS 18001

Un sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo (SGSST), es aquel que fomenta los entornos del trabajo seguro y saludable al ofrecer un marco que permita a la organización identificar y controlar

coherentemente sus riesgos de salud y seguridad, reduciendo así el potencial de accidentes apoyados con el cumplimiento de las leyes y mejoras de rendimiento.

#### **2.2.4 Seguridad en el trabajo**

Según el Manual de Permiso de Trabajo PEQUIVEN SIR-02 (2007). Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzca los accidentes de trabajo.

#### **2.2.5 Seguridad Industrial**

Según Norma COVENIN 2260:88

Es el conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas, cuyo objetivo es prevenir accidentes y controlar riesgos que puedan ocasionar daños a personas, medioambiente, equipos y materiales.

#### **2.2.6 Higiene industrial**

Según Norma COVENIN 2260:88

Es la ciencia y el arte dedicados al conocimiento, evolución y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo que pueda ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad.

### **2.2.7 Higiene del trabajo**

Según el Manual de Permiso de Trabajo PEQUIVEN SIR-02 (2007). Se refiere a un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándole de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan.

### **2.2.8 Programa de Higiene y Seguridad**

Según Norma COVENIN 2260:88

Es un conjunto de actividades que permiten mantener a los trabajadores y a la empresa con la menor exposición posible a los peligros del medio laboral.

### **2.2.9 Gestión ambiental**

Según ISO 14001

Conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente.



### **2.2.10 Ambiente**

Es el conjunto de elementos naturales o culturales que determinan las condiciones de vida características de un integrante humano, geográfico y de temperamental delimitado. (Monte. G, 2002).

### **2.2.11 Medio ambiente**

Según ISO 14001

Entorno, en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y su interrelación.

### **2.2.12 Impacto ambiental**

Según ISO 14001

Se define como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcial, resultante de las actividades, producto o servicio de una organización.

### **2.2.13 Ambiente en el trabajo**

Según el Manual de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Industria, (2008). Se entiende por ambiente de trabajo, los lugares, locales o sitios, donde personas vinculadas por una relación de trabajo presten servicio a empresas, oficinas, establecimientos industriales, agropecuarios y especiales o de cualquier naturaleza que sean públicos o privados.

#### **2.2.14 Condiciones ambientales de trabajo**

Según el Manual de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Industria (2008). Son las circunstancias físicas que cobijan al empleado en cuanto ocupa un cargo en la organización. Estas son:

- *Condiciones de tiempo:* durante la jornada de trabajo, horas extras, periodos de descanso, entre otros.
- *Condiciones sociales:* son las que tienen que ver con el ambiente o clima laboral (organización informal, estatus, entre otros).

#### **2.2.15 Actos Inseguros**

Según el manual de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Industria, (2008). Los actos inseguros, son causa de la mayor parte de los accidentes, aunque los defectos Humanos provocan la mayor parte de los mismos, la protección mecánica y la investigación técnica son, sin embargo, factores importantes en la prevención de la mayoría de estos.

#### **2.2.16 Eventos y sus tipos**

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos PDVSA, (2001). Suceso que envuelve el comportamiento de un equipo, una acción humana, un agente y elemento externo al sistema y que causa desviación de su comportamiento normal. Entre sus tipos están:

- Evento catastrófico: genera consecuencias de gran magnitud; daños humanos, ambientales y/o materiales; límites dentro y fuera de las instalaciones determinadas.
- Evento iniciador: falla o desviación del comportamiento esperado de un sistema o componente; interviene un sistema u operación para el desarrollo del accidente.
- Evento intermedio: evento dentro de la secuencia de eventos de un accidente; contribuye a la propagación del accidente; trata de prevenir el accidente o mitigar las consecuencias.
- Evento tope: resultado dentro de las secuencias de ocurrencia de eventos; se derivan de él determinadas consecuencias; las causas las analizan por medio de un árbol de fallas.

### **2.2.17 Evento no deseado**

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos PDVSA, (2001). Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina consecuencias adversas

### **2.2.18 Peligro**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Es cualquier situación (acto o condición) o fuente que tiene un potencial de producir un daño, en términos de una lesión o enfermedad; daño a la propiedad, daño al ambiente o una combinación de estos. En su mayor parte son latentes o potenciales, puede crear una situación de emergencia.

### 2.2.18.1 Clasificación del peligro

Hay varios métodos para clasificar un peligro, pero la mayoría de los sistemas usan variaciones de los factores *posibilidad* de que el peligro se vuelva incidentes y la *seriedad* del incidente que pueda ocurrir.

Un método común es asignar valores tanto a la posibilidad como a la seriedad en una escala numéricas (con los valores mas altos para los mas posibles y los mas serios) y multiplicar la una por la otra para establecer una escala comparativa.

$$\text{Riesgos} = \text{Posibilidad de ocurrencia} \times \text{Seriedad si el incidente}$$

Esta escala puede usarse para identificar que peligros pueden necesitar ser mitigados. Una escala baja de posibilidad de ocurrencia puede significar que el peligro es latente, mientras que un valor alto puede indicar que podría haber un peligro activo.

### 2.2.18.2 Modos de peligro

Hay varios modos de peligro, que incluyen:

- Latente: la situación tiene el potencial de ser peligrosa, pero no están afectadas todavía ni las personas, ni las propiedades, ni el medio ambiente.

- **Potencial:** también conocido como “armado”, aquí se presenta una situación donde el peligro está en posición de afectar a las personas, a las propiedades o al medio ambiente. Este tipo de peligro suele necesitar una evaluación del riesgo posterior.
- **Activo:** el peligro ciertamente causado daños, dado que no es posible intervenir después de que el incidente ocurra.
- **Mitigado:** un peligro potencial ha sido identificado, pero se han tomado medidas para asegurar que no se convierta en un incidente. Puede que no haya una garantía absoluta de que no haya riesgos, pero es claro que toman medidas para reducir significativamente el peligro.
- **Público:** un peligro público es el que supone un daño moral o físico a las personas, como puede ser una epidemia, una catástrofe natural, un asesino, un psicópata, etc.

### **2.2.19 Incidente**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Es todo suceso imprevisto y no deseado que NO interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin ocasionar consecuencias adicionales ni pérdidas de ningún tipo.

### **2.2.20 Accidente**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Es todo imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad

y origina o más consecuencias; lesiones personales, daños materiales, pérdidas económicas y/o daños ambientales.

#### **2.2.21 Accidente Catastrófico**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Evento cuya ocurrencia genera consecuencias catastróficas en términos de daños humanos, ambientales y/o materiales, dentro y fuera de los límites de propiedad de una instalación industrial determinada.

#### **2.2.22 Accidente de trabajo**

Según el artículo 561 de la Ley Orgánica del Trabajo. Se entiende como, “todas las lesiones funcionales o corporales, permanente o temporales inmediatas o posteriores, o la muerte, resultantes de la acción violenta de una forma exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso de trabajo, por el hecho o como ocasión del trabajo”.

Según el artículo 32 de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Es considerado como accidente de trabajo, “toda lesión interna determinada por el esfuerzo violento, sobrevenida en las mismas circunstancias”.

#### **2.2.23 Tipo de accidentes**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). El tipo de accidentes se refiere a la forma como se establece el contacto del lesionado con el objeto o sustancias, o bien es la exposición o el movimiento del propio lesionado lo que le causó la lesión. Entre los tipos de accidentes más resaltantes se pueden señalar:

- **Atrapado en o entre:** es el tipo de accidentes en el cual la lesión es producida por aplastamiento o compresión de la persona o parte lesionada entre el objeto en movimiento y otro estacionario.
- **Golpeado por:** incluye los casos en que un objeto hace impacto, o golpes y produce la lesión, pero donde el movimiento o la fuerza es por el mismo objeto y no por la persona en sí.
- **Golpeado contra:** los casos en que la causa primordial de la lesión es como consecuencia del movimiento de la persona lesionada, en vez del objeto o substancia o de la acción de otra persona.
- **Caídas al mismo nivel:** cuando la persona se cae sobre la misma superficie donde se halla (piso, plataforma, cubierta marítima, etc), y se lesiona al hacer contacto con la misma superficie o con objetos estacionados aproximadamente al mismo nivel.
- **Caídas de un nivel a otro:** cuando el accidente se produce al caerse la persona de un nivel a otro y se lesiona al hacerse el contacto con algún objeto o substancia del nivel más bajo.
- **Esfuerzo violentos:** cubre esguinces, lujaciones, hernias, dolores lumbares, que resultan de esfuerzos bruscos o superiores a las condiciones físicas del individuo, como para halar y levantar objetos, y también para reponerse de resbalones y pérdidas de equilibrio.

#### **2.2.24 Prevención de accidentes**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Ya que el accidente es consecuencia de una situación funcional deficiente del sistema, se deben

identificar las causas, para luego influir en ellas mediante medidas preventivas que permitan:

- Prevenir las causas de perturbación de los elementos.
- Mejorar la seguridad en el funcionamiento del sistema.
- Mejorar su interrelación.

### **2.2.25 Riesgos y sus tipos**

Según el Manual de Seguridad Industrial, (2006). Es una medida del potencial de pérdidas económica o humana en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado, junto con la medida de sus consecuencias adversas.

Según C.I.E.D., “Seguridad, Higiene y Ambiente”, (2000). Los riesgos están comprendidos por todos los agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos, presentes en el medio de trabajo, que pueden causar daño a la salud, ya sean en la forma de accidentes de trabajo o de una enfermedad ocupacional.

Los tipos de riesgos existentes, se pueden nombrar los siguientes:

- ✓ Riesgos Físicos: son tipos o energías existentes en un lugar de trabajo que dependiendo, de ciertas condiciones y situaciones, pudieran causar daño. Estos riesgos comprenden los agentes ambientales físicos y se clasifican en:



- ✓Radiaciones: es la energía desprendida de fuentes radiactivas. Estas pueden ser:
  - No ionización: al incidir sobre la materia biológica no posee suficiente energía para provocar una ionización, sin embargo, son capaces de producir calentamiento en la piel y en exposiciones prolongadas, quemaduras y cataratas en los ojos. Constituyen, además una fuente de ignición que contribuye a que no ocurran incendios.
  - Ionizantes: por su alto poder energético tiene capacidad para ionizar la materia al incidir sobre ella. Además son capaces de originar lesiones mayores; dermatitis, quemaduras, leucemia, etc.
- ✓Ruido: es el conjunto de sonidos sin armonía alguna, cuyos efectos son generalmente producido por un medio elástico como una fuente de vibración. Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes: 1) efectos sobre mecanismos auditivos, 2) efectos generales.
- ✓Vibraciones: se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.
- ✓Temperatura: pueden originar graves quemaduras debido al contacto con sustancias a altas temperaturas (vapor, hidrocarburos, etc.), provocando que el cuerpo aumenta el valor por convención, conducción y radiación; además del producido por el trabajo muscular

y éste debe disiparse mediante la evaporación que produce enfriamiento; y a bajas temperaturas provoca que el cuerpo humano pierda ciertas cantidad de calor por convención, conducción y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua.

La temperatura del cuerpo permanece constante cuanto estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular, también pueden producirse por medio de superficies calientes, fuego y elementos calientes (chispas, escorias, virutas)-

- ✓ Iluminación: pueden ser natural o artificial. La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes del trabajo.
  
- ✓ Riesgos químicos: son todas aquellas sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o artificiales que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento y/o uso, pueden incorporarse en el ambiente de diferentes maneras afectando así a la salud y la seguridad de los trabajadores y trabajadoras, por sus propiedades, cantidad e incremento de los agentes químicos. Entres estos riesgos tenemos:
  
- Polvos: el problema del polvo es uno de lo mas importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedad respiratorias. Las personas expuestas a sitios donde

existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen dañinos y no dañinos.

- Vapores: son sustancias en forma gaseosas que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tomadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura. Las intoxicaciones pueden producir al organismo: los síntomas típicos de la anemia, debilidad y pulso rápido.
  
- Líquidos: la exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido pueden producir efectos dañinos sobre el individuo; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis.
  
- ✓ Riesgos biológicos: son aquellos agentes de origen animal o vegetal derivados de las condiciones insalubres y antihigiénicas o de operaciones que sean susceptibles de provocar contaminación o contagio por organismos infecciosos; que puedan deteriorar la salud y el bienestar humano.
  
- ✓ Riesgos mecánicos: Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamiento, aplastamientos, quemaduras; por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Las formas elementales del peligro mecánico son

principalmente: cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento, arrastre, impacto, perforación, punzonamiento, fricción o abrasión y proyección de sólidos o fluidos.

- ✓ Riesgo ergonómicos: son aquellos factores inadecuados del sistema hombre- maquina desde el punto de vista del diseño, construcción, operaciones de las maquinarias, las características de los operadores, las interrupciones del entorno y del medio ambiente de trabajo, que pueden afectar la salud del trabajador considerando una serie de factores tales como: niveles de responsabilidad, stress, rotación de turno de trabajo, desgastes físico y mental. El objetivo de la ergonomía es diseñar el entorno de trabajo para que se adopte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo.
  
- ✓ Riesgos psicosociales: deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, por la tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierta en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno; puede traer como consecuencia diferentes conductos y/o comportamiento que se pueden derivar la fatiga, depresión, stress, ansiedad, apatía; ocasionando un perjuicio en la salud físico y mental del trabajador.

### **2.2.26 Riesgo individual**

Según el Manual de Análisis Cuantitativo de Riesgos PDVSA, (2004). Es el riesgo a que esta sometido una persona en la proximidad de un peligro.

Esto incluye la naturaleza del daño al individuo, la probabilidad de lesiones y el periodo de tiempo en el cual la lesión puede ocurrir.

### **2.2.27 A.R.E.T.E (Análisis de Riesgos en Ejecución de Trabajos Específicos)**

Según el Manual de Permiso de Trabajo PEQUIVEN SIR-02, (2007). Es una técnica usada para identificar los peligros y evaluar los riesgos en las diferentes actividades o tareas asociadas a “evento no deseado”, sus causas y consecuencias, así como las medidas de prevención y control de las mismas.

### **2.2.28 Control de riesgo**

Según la Norma COVENIN 2260:88

Proceso de toma de decisiones para tratar de reducir al mínimo los riesgos, implantando las medidas correctivas, exigiendo su cumplimiento y evaluando periódicamente, mediante la información obtenida en la evaluación de riesgo.

A la hora de decidir sobre la factibilidad de las medidas de control a implantar considerando los avances tecnológicos, hay que tomar medidas que antepongan la protección colectiva al individuo y dando las debidas instrucciones a los trabajadores. Se puede utilizar la siguiente jerarquización:

- a) Combatir los riesgos en su origen.
- b) Sustituir lo peligros por lo que entrañe poco o ningún peligro.

c) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puesto de trabajo así comitos o a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, y a reducir los efectos negativos del mismo en la salud

### **2.2.29 Análisis de riesgos.**

Según el Manual de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Industria, (2008). Es un proceso que se utiliza para determinar 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 y de la comunidad.

### **2.2.30 Incendio**

Según el Manual de Análisis Cuantitativo de Riesgos PDVSA, (2004). Es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo no está destinado a quemarse puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a este puede producir la muerte, por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves.

### **2.2.31 Líquidos inflamables**

Según el Manual de Ingeniería de Riesgos PDVSA, (2001). Son aquellos líquidos con punto de inflamación a 37,8°C y una presión de vapor absoluto que no exceda a 277kPA.

### **2.2.32 Edificio de Control**

Según el Manual de Ingeniería de Riesgo PDVSA, (2001). Es el edificio dedicado a la corporación, supervisión y control de las condiciones de las operaciones de una actividad operativa (proceso, almacenamiento, transporte entre otros).

### **2.2.33 Plataforma de Líquidos**

Según el Manual de Ingeniería de Riesgo PDVSA, (2001). Es la plataforma encargada de la distribución, despacho y comercialización de productos petroquímicos de líquidos inflamables

### **2.234 Buques**

Según los artículos 17 y 18 de la Ley General de Marinas y Actividad Conexas. “se entiende por buque toda construcción flotante apta para navegar por agua, cualquiera sea su clasificación y dimensión que cuenta con seguridad, flotabilidad y estabilidad. Toda construcción flotante carente de medio de promulgación, se considera accesorio de navegación”.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLOGICO

#### 3.1 Nivel de investigación

Según Arias, F. (2006).

Es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño y nivel de investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental. La metodología aplicada para la ejecución del presente trabajo de investigación se fundamentó en:

- ✓ **Investigación documental:** es un proceso basado en la búsqueda, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas.

En esencia esta investigación se basó en un proceso de revisión bibliográfica, normas, procedimientos, manuales, leyes y técnicas relacionadas al diseño de un sistema de gestión en relación a la seguridad en el trabajo y el ambiente.

- ✓ **Investigación de campo:** es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.



Esta investigación se fundamentó en la recopilación de datos primarios y secundarios e información en forma directa, donde se identificaron, describieron y se clasificaron los riesgos en la plataforma de líquidos, en cuanto al impacto ambiental y seguridad laboral. Todo esto con la esencia de lograr los objetivos y la solución del problema planteado.

### **3.2 Tipo de investigación**

De acuerdo al nivel de conocimientos adquiridos, la investigación fue de tipo descriptiva.

Según Arias, F. (2006). La investigación descriptiva, consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refieren.

Lo antes citado, se ajusta al procedimiento que describe la situación actual, ya que identifica los riesgos y peligros presentes en el área de líquidos del terminal marítimo de Pequiven, S.A; logrando de esta forma caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, así como también sus causas y consecuencias, para poder implementar medidas preventivas que se puedan aplicar para disminuir los riesgos que suelen ser comunes.

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

Según Arias, F. (2006). Es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

La población estará comprendida por la plataforma de líquidos del terminal marítimo, la cual esta conformada por 4 áreas operacionales, donde la integran 4 supervisores de turno, 12 operadores y 1 supervisor marítimo.

#### **3.3.2 Muestra**

Según Palestina. (2004). Es una parte o subconjunto de la población, es decir, un numero de individuos u objetos seleccionados científicamente cada uno de los cuales es un elemento del universo. Se obtiene con la finalidad de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de la población.

El área de estudio, es un conjunto finito por ser conocido; es decir, la población es igual a la muestra. Esta investigación correspondió a una sola unidad de estudio.

### **3.4 Técnicas de recolección de datos**

Se refiere al uso de gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista e investigador, para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevista, la encuesta, el cuestionario, la observación y la revisión bibliográfica.

Todos estos instrumentos se aplicaron en un momento en particular, con la finalidad de buscar información que seria útil a una investigación común.

#### **✓ Revisión bibliográfica**

Según Arias, F. (2006). Es una etapa ineludible en todo proceso investigativo, a través de la cual obtendremos las fuentes y los datos necesarios para abordar el problema planteado.

Se hicieron revisiones de material bibliográfico referente con el proyecto que se desarrollo, utilizando el apoyo de tesis, libros, manuales, folletos, normativas de la empresa, entre otros, con la finalidad de tener una base teórica más amplia y completa. Al igual se realizo una revisión detallada de normativas venezolanas vigente relacionada en materia de seguridad, higiene y medio ambiente, entre las cuales se mencionan: Constitución Nacional, Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente (LOPCYMAT), Ley Orgánica del Trabajo (LOT), Normas COVENIN, entre otras; las cuales complementan una base fundamental para el desarrollo de este proyecto.

### ✓ **Entrevista no- estructurada**

Según Arias, F. (2006). En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista. Es por eso que el entrevistador debe poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.

Estas entrevistas fueron formuladas y realizadas al gerente de producción, supervisor de tráfico marítimo, supervisores de turno y los operarios inmediatos de esta área de la planta que se consideran necesario para contribuir y dar información importante para el desarrollo del proyecto, con el fin de conocer las actividades desempeñadas en la ejecución de cada uno de los procedimientos, equipos, herramientas empleadas, fallas, control y los riesgos asociados al área de estudio. Dichas entrevistas no constan de un cuestionario formal, solo se formularon una serie de preguntas abiertas con respuestas delimitadas, consideradas necesarias para adquirir la información real requerida.

### ✓ **Observación directa**

Según Arias, F. (2006). Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.

Se efectuaron varias visitas al área de estudio y salas que conforman el terminal marítimo, con la finalidad de observar y conocer los procedimientos de carga y despacho de los productos petroquímicos (líquidos inflamables),

personal involucrado, equipos utilizados, agentes químicos y tóxicos y las herramientas necesarias. Con base en lo observado esta actividad nos permitió conocer e instruirnos de manera eficiente todo lo referente al funcionamiento, mantenimiento, y operaciones asociadas a la plataforma en estudio. Así mismo esta técnica consistió en identificar los posibles riesgos que pueden existir en la ejecución de diversas actividades de manipulación de los equipos y el despacho de líquidos; donde se anexaron las fotografías y el análisis preciso en el desarrollo del proyecto.

#### ✓ **Inspección**

Se llevaron a cabo varias inspecciones en las áreas operacionales adscritas a la plataforma de líquidos con el personal de supervisión de la gerencia de SHA, los supervisores de turno del muelle y algunos operarios de La Gerencia de Producción, con el propósito de saber cuáles podrían ser las causas y consecuencias de los incidentes y accidentes más frecuentes en esta área así como los riesgos inherentes a ellos.

### **3.5 Técnicas de análisis de datos**

Una vez recopilada y ordenada la información suministrada y recolectada por medio de fuentes bibliográficas, entrevistas no estructuradas e inspecciones, se procedió al análisis de la información sobre el sistema estudiado con la finalidad de realizar un formato que lo contenga, para así formar y establecer las acciones que permitan dar el cumplimiento de los objetivos planteados.

### ✓ Diagrama de causa y efecto

El diagrama Causa – Efecto, recibe también el nombre de su creador, Ishikawa; y en algunos casos “espina de pescado”. Es una técnica grafica que se puede utilizar en equipos para identificar y para arreglar las causas de un acontecimiento, un problema o resultado. Se ilustra gráficamente la relación jerárquica entre las causas según el nivel de importancia o detalle y dado a un resultado específico. (J.M, Juran 2002).

Se utiliza para poder ordenar los resultados de un proceso de lluvia de ideas, a dar respuesta a una pregunta inicial que se plantea el grupo que está realizando el análisis. Los diagramas Causa – Efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples.

Ishikawa recomienda que las causas potenciales se clasifiquen en seis categorías, comúnmente conocida como las seis M: materiales, maquinarias, métodos de trabajo, medición, mano de obra y medio ambiente. Este diagrama sirve para determinar que efecto es “negativo” y así emprender las acciones necesarias para corregir y estructurar las causas, o bien, para detectar un efecto “positivo” y conocer cuáles son sus causas. (Ver Fig. 3.1)

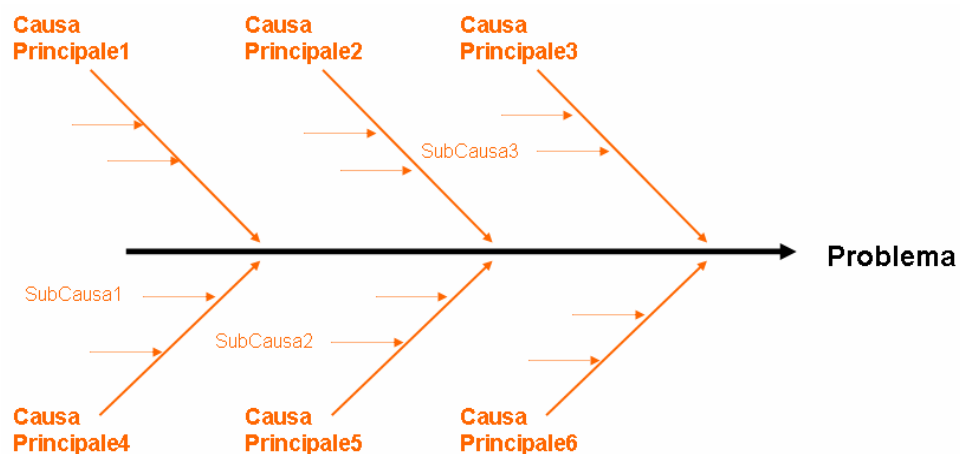
Los pasos para la elaboración de un diagrama Causa – Efecto son:

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

Paso 2: Escribir las características seleccionadas 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 creen podrían estar causando el problema en cuestión de acuerdo con la clasificación de las seis M; pueden incluir cualquier otra categoría que se considere ayudar a un mejor entendimiento del problema.

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



**Figura 3.1. Diagrama de Cauda – Efecto**

**Fuente: J.M. Juran, Análisis y Planeación de la Calidad. (2002)**

Por medio del uso del diagrama de Ishikawa, se pudieron organizar los procesos que existen en la plataforma y de esta forma notar las causas que

posiblemente son las más comunes dentro del área de estudio y los efectos que estas traen consigo a los trabajadores y al medio ambiente.



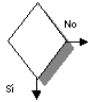



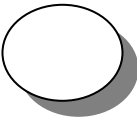

#### ✓Diagrama de flujo

Según Verdoy. (2006). El diagrama de flujo de procesos, es una herramienta de planificación y análisis. El objetivo principal de cualquier diagrama de flujo es representar de forma grafica y secuencial aspectos de un proceso, de su tecnología, se ingeniería, o de ambos. Debido a su sencillez grafica, facilita la rápida interpretación de un procedimiento.

En la actualidad los flujogramas son considerados en las mayorías de las empresas o departamentos de sistemas como uno de los principales instrumentos en la realización de métodos y sistemas, ya que permiten la visualización de las actividades innecesarias y verifica si la distribución del trabajo está equilibrada, o sea, bien distribuida en las personas, sin sobrecargo para algunas mientras otros trabajan con mucha holgura.

Así mismo, el diagrama de flujo ayuda al analista a comprender el sistema de información de acuerdo con las operaciones de procedimientos incluidas, le ayudará a analizar esas etapas, con el fin tanto de mejorarlas como de incrementar la existencia de sistemas de información para la administración. (Ver Fig 3.2).



SÍMBOLO		DEFINICION
	Operación	Es cualquier operación bien sea manual o mecánicamente, que pueda generar flujo de información durante el flujo del proceso.
	Terminal	Representa una etapa del diagrama de flujo, puede ser el inicio, fin o interrupción programada que sea necesaria.
	Decisión	Indica operaciones lógicas o de comparación entre datos. Como resultado de una decisión de Si o No
	Documento	Represente la generación de informes que registran los resultados de una operación generada con insumos del proceso.
	Anotación	Utilizada para hacer comentarios explicativos, como una secuencia de archivo (por fecha, en orden alfabético, entre otros).
	Conector fuera de página	Indica la continuación en otra página del diagrama de flujo.
	Conector	Se utiliza para evitar un cruce excesivo de líneas de flujo. Los conectores de salida y de entrada contienen claves de letras o números.
	Líneas de Flujo	Líneas que indican un flujo direccional de documentos. Normalmente hacia abajo o hacia la derecha, a menos que las flechas indiquen lo contrario.

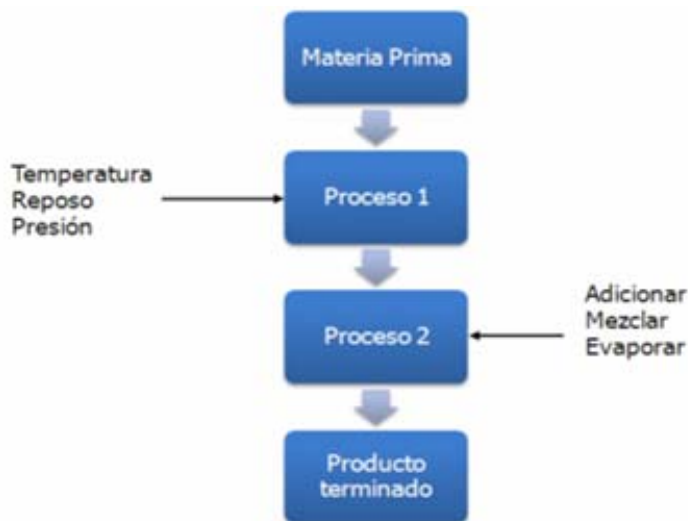
**Figura 3.2. Diagrama de flujo de procesos**

**Fuente: Verdoy, P. Manual de control estadístico de calidad. (2006)**

El diagrama de flujo se utilizó para comprender y observar concordadamente todos los procesos, subproceso y procedimientos que fueron descritos en las áreas de la plataforma de líquidos, así como también para el desarrollo del diseño del sistema de gestión de seguridad y ambiente de manera que se pudieran percibir los pasos para la ejecución del mismo.

### ✓ Diagrama de bloques

Según Barry, R. y Jay, H. (2004). Es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo proceso interno, sus entradas y sus salidas. El primer bloque especifica lo principal del proceso (materia prima). Los siguientes bloques son procesos escritos de manera infinitiva y llevan siempre o una indicación de proceso (izquierda) y gastos másicos (derecha). (Ver fig 3.3).



**Figura 3.3. Diagrama de Bloques.**

**Fuente: Barry R. Y Jay H. Dirección de la producción de decisiones estratégicas,(2004)**

Se utilizó para identificar el funcionamiento de las operaciones y procesos que existen dentro de la plataforma de líquidos, para saber de alguna manera el procedimiento como se llevan y se realizan dichas operaciones y procesos; con el fin de distribuirlo de una forma equitativa y mas visual para los espectadores.

### ✓ **Matriz de riesgo**

Según Buniak, L. (2003). Es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una institución financiera, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos que engendran estos riesgos (factores de riesgo). Tiene como fin evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos.

La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera global el riesgo de una institución. Permite una participación más activa de las unidades de negocios, operativas y funcionales en la definición de la estrategia institucional de riesgo.

Una matriz efectiva de riesgo permite hacer comparaciones objetivas entre proyectos, áreas, producto, procesos o actividades. Todo ello constituye un soporte conceptual y funcional de un efectivo sistema integral de gestión de riesgos.

En las matrices de riesgo se coloca la siguiente información:

- ✓ Tipo de actividad o área de trabajo: nombre del lugar donde se ubicaron los riesgos.
- ✓ Gerencia: nombre de la gerencia de la cual depende la planta
- ✓ Factor de riesgo asociado a la actividad: definición de los riesgos identificados y clasificados a los que podrían estar expuesto los trabajadores, personal administrativo y técnico durante la ejecución de las actividades, por el medio ambiente o condición de la instalación.
- ✓ Agente y parte de agente: detalla en motivo o parte del objeto o equipo que puede producir el riesgo.
- ✓ Causas de los riesgos: se refiere a las causas porque el agente es considerado un riesgo en el área.
- ✓ Efectos probables para la salud: son las lesiones que pueden sufrir el personal o las instalaciones se si materializa el riesgo.
- ✓ Medidas de prevención: describe las acciones para evitar o disminuir el riesgo presente en el área.

## **CAPÍTULO IV**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

#### **4.1 Descripción de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.**

Seguidamente se detallan y se describen cada una de las áreas que conforman a la plataforma de líquidos.

##### **4.1.1 Área de Control**

Es una área que esta adscrita al departamento de servicio del muelle, la cual se encarga de controlar y monitorear todos los movimientos en cuanto a la recepción de la materia prima (amoníaco, MTBE, Metanol), proveniente de las empresas mixtas hasta el despacho de los mismos.

En esta se maneja un sistema de supervisión y control, el cual posee un controlador lógico programable (PLC) 5 – 20E, que consta a se vez por un PLC Maestro, PLC local y PLC de emergencia, unido a esto se tiene una caja de entrada y salidas de señales remotas.

El PLC Maestro se encarga de realizar el monitoreo de todas las señales analógicas provenientes de los instrumentos ubicados en campo y vía comunicador serial protocolo. A través de la consola de operaciones, el operador puede modular las posiciones de las válvulas de control.

La operación de cada plataforma, es controlada en forma semiautomática por el Sistema de Control PLC Maestro ubicado en la área

de Control, ya que muchas operaciones son realizadas manualmente (apertura y cierre de válvulas); sin embargo se mantiene la supervisión e indicación de la instrumentación asociada a los procesos de dicha área y de la plataforma de líquidos.

En la plataforma de líquidos de la fase I y fase II, se ubica 4 brazos de carga, los cuales permite realizar la carga y/o descarga en los buques de los productos químicos que por ahí se despachan. Los brazos de carga serán controlados por un PLC ubicados en la consola de control local; el PLC local se comunica con el PLC Maestro, en el cual se tienen las señales del estado correspondiente a la conexión del brazo al múltiple del buque; y en caso de emergencia, emite una señal, vía protocolo con el PLC de emergencia para iniciar la secuencia de la lógica de parada de emergencia.

A parte del sistema de supervisión y control que se encuentra en la torre principal de esta área; se consiguen dos salas importantes que integran el área de control, las cuales son:

#### **4.1.1.1 Sala de maquinas**

Esta sala comprenden los compresores de aire secado y tanques acumuladores; para la generación de aire de instrumentos, las bombas de sistema contra incendios incluyendo las bombas principales para agua de mar, bombas jockey, bomba para espuma, tanque de espuma y los tanques de combustibles asociados a cada bomba accionada por el motor diesel.

#### 4.1.1.2 Sala de sistema de protección

Esta sala consta con dos grandes sistemas los cuales están estrechamente relacionados con la plataforma petroquímica, estos son:

##### ✓ Sistema de alarma

El sistema esta constituido por tres paneles de control, uno central y dos locales, los cuales recolectan las señales provenientes en los detectores de incendio, estaciones manuales de alarma y circuitos de señalización. El sistema además cuenta con estaciones manuales de alarma contra incendio, ubicadas en rutas de escapes y áreas indicadas, las cuales envían señales al sistema de detección y alarma cuando se prevean situaciones de incendio o escapes de productos en el área de la plataforma de líquidos.

El sistema de alarma del muelle esta constituido por alarmas visibles y audibles que son activadas al recibir señales provenientes de los detectores, estas señales son recolectadas y procesadas en el panel de control y luego enviadas al sistema de control (PLC), ambos ubicados en el área de control.

Las señales de los detectores contra incendio UV/IR, son recibidas por los paneles locales y enviadas al panel central, ubicada igualmente en la sala de control en donde se presentan alarmas visibles individuales para cada detector. Este sistema trabaja en conjunto con 4 equipos de protección:

#### ✓ Detección de incendios

Este sistema genera una señal común de incendio que se activa si se acciona alguno de los detectores por fuego (llama). Esta señal se enclava y permanece así hasta que cese la causa y el operador reponga el sistema.

Adicionalmente se consideraron aquellos puntos que representen mayor riesgo potencial de fugas, tales como: las bombas, válvulas y bridas; además de la densidad de los gases de los químicos que circulan por las tuberías, dirección prevaleciente del viento, lugares donde es factible la acumulación de gases o vapores, experiencias previas y las recomendaciones de los fabricantes. Por otra parte, los detectores de incendio están ubicados de manera que no interfieran con las actividades normales de operación ni con el mantenimiento de los equipos protegidos.

Los detectores instalados son del tipo combinado de rayos ultravioletas (UV) e infrarrojos (IR), los cuales se encuentran en las áreas correspondientes a los brazos de carga y válvulas cubriendo las zonas de los Muelles Oeste (Muelle A) y Este (Muelle B) de la plataforma petroquímica. Constan de dos sensores ópticos, uno para detectar la radiación ultravioleta y el otro para el infrarrojo. Estos detectores de llama son muy confiables combinado, debido a que poseen alta velocidad de detección y son menos propensos a falsas alarmas, tales como los provenientes de descargas atmosféricas (rayos), o equipos.

#### ✓ Detectores de gases peligrosos

El sistema de detección de gases peligrosos, consta de detectores del tipo electro-catalítico ubicados convenientemente en la plataforma



petroquímica y conectado a los controladores en el tablero de la área de control central.

El sistema tiene una luz indicadores de detección de gas para cada detector, una alarma sonora y luces estroboscópicas distribuidas convenientemente en esta plataforma del muelle; el sistema permite silenciar la alarma, pero la luz solo se apaga cuando la detección de gas deje de existir y el operador reponga el sistema.

La edificación de la plataforma de servicios cuenta con detectores de humo por ionización; y se instalan detectores de calor debajo de los Muelles Oeste (Muelle A) y Este (Muelle B) de la plataforma petroquímica.

#### ✓ Detectores de gases tóxicos

El sistema de detección de gases tóxicos, consta de detectores con sensores electroquímicos para detección de Amoníaco, MTBE y Metanol, luces estroboscópicas y sirenas. Los detectores ubicados convenientemente en el área a proteger se conectan a un nivel individual del módulo de control. Al excederse cualquiera de los niveles de alarma permitido, se prendera una luz en el módulo de control y se activara la alarma sonora y la luz estroboscópica en el área a proteger, para advertir de la eventualidad que esta ocurriendo, el sistema permite silenciar la alarma sonora, pero la luz estroboscópica no se apagara hasta que la señal de detección de gas deje de existir y el operador reponga el sistema.

- Estaciones manuales

Son utilizadas para la activación manual de alarma en cada una de las zonas existentes, es decir, dispone de cinco unidades que están distribuidas en todo el terminal marítimo. Las estaciones manuales son adecuadas a la clasificación de cada área y al ambiente marino corrosivo.

- ✓ Sistema contra incendios

Es un sistema que incluye dispositivo, soportería, equipos y controles para detectar fuego o humo; tiene como finalidad la detección y control de incendios que pueden ocurrir dentro del muelle, protegiendo de esta manera a los equipos, las instalaciones y las vidas del personal que labora en el área. El sistema contra incendio comprende la protección de todo el muelle y en especial en las zonas de atraque de buques.

Este sistema es independiente, es decir, autónomo de los demás sistemas, esta provisto por señales visuales y alarmas, activadas por sensores automáticos o manuales mediante botones ubicados en el área de control y en áreas seleccionadas. El sistema incluye un panel de control central integrado con la consola de los operadores.

El sistema contra incendio esta constituido por una tubería de 20" que se extiende por toda la ranura de la plataforma de líquidos, contando con dos bombas motorizadas y un motor eléctrico enlazado con los tanques de los combustibles, este sistema suministra agua pulverizada proveniente de la planta de agua, la cual se encarga de convertir el agua cruda provenientes de lagos y ríos en agua pura (pulverizada).Además cuenta con bombas

jockey para mantenerse presurizado con agua dulce, evitando así los problemas de corrosión en las tuberías. Este tipo de sistemas de protección se usan para proteger los brazos de carga, las escaleras marinas de acceso a los buques, y a las líneas donde se encuentran los líquidos inflamables.

✓ Sistema de espuma.

El sistema de espuma contra incendio consiste en una red que alimenta a los hidrantes, monitores y rociadores ubicados en la plataforma de líquidos, utilizando un sistema de presiones balanceadas para el proporcionamiento de agua y concentrado de espuma. El sistema está diseñado para un tiempo de aplicación de 30min y la proporción se efectúa en la sala de maquinas del área de control.

El objetivo de este sistema es el de inyectar concentrado de espuma en una corriente de agua a la proporción deseada, este sistema proporciona automáticamente y con precisión, en un rango amplio de caudales y presiones sin ajustes manuales.

Este sistema protegerá como un sistema fijo de espuma, el cual consiste en una estación central de espuma con un tanque de almacenamiento de concentrado de 7200 galones de espuma, y tuberías con diámetros comprendidos entre 16" a 20"; y un tanque de gasoil de 0,152 m<sup>3</sup>, y un proporcionador de espuma que alimenta a la tubería de distribución igualmente lo conforman las válvulas compuertas, válvulas check, válvulas de alivio, entre otras. Las tuberías y accesorios que están en contacto directo y continuo con el concentrado de espuma son de acero inoxidable.

Este sistema de espuma esta conformado por tres subsistemas, los cuales son:

- ✓ Sistema de rociadores – espuma. Este sistema se encuentra localizado debajo de la plataforma petroquímica, alimentara la red de distribución mediante el uso de una válvula de diluvio de activación automática.
- ✓ Sistema de monitores de espuma. La tubería de distribución de espuma tiene dos monitores los cuales permitirán una adecuada cobertura de las áreas, se encuentran instalados en estructuras elevadas. Los monitores son de accionamiento a control remoto desde una caseta ubicada en el área de control. El caudal mínimo que se maneja para los monitores son de 1500 gpm y una presión de descarga de 150 lb/plg<sup>2</sup> . Este sistema protegerá a la plataforma de líquidos y ella a los barcos atracados allí.
- ✓ Sistema hidrante de espuma. En el área de la plataforma petroquímica están instalados cuatro hidrantes, cada uno de estos tiene un gabinete para mangueras, con dos mangueras de 30m de longitud cada una.
- ✓ Sistema de protección contra ariete

Este sistema comprende las válvulas de alivio de sobrepresiones generadas por cierre de las válvulas de los brazos de carga (M -0501, M -0502, M-0503, M-0504) cuando ocurra una parada de emergencia o falla y las bombas de suministro en las empresas mixtas no paren.

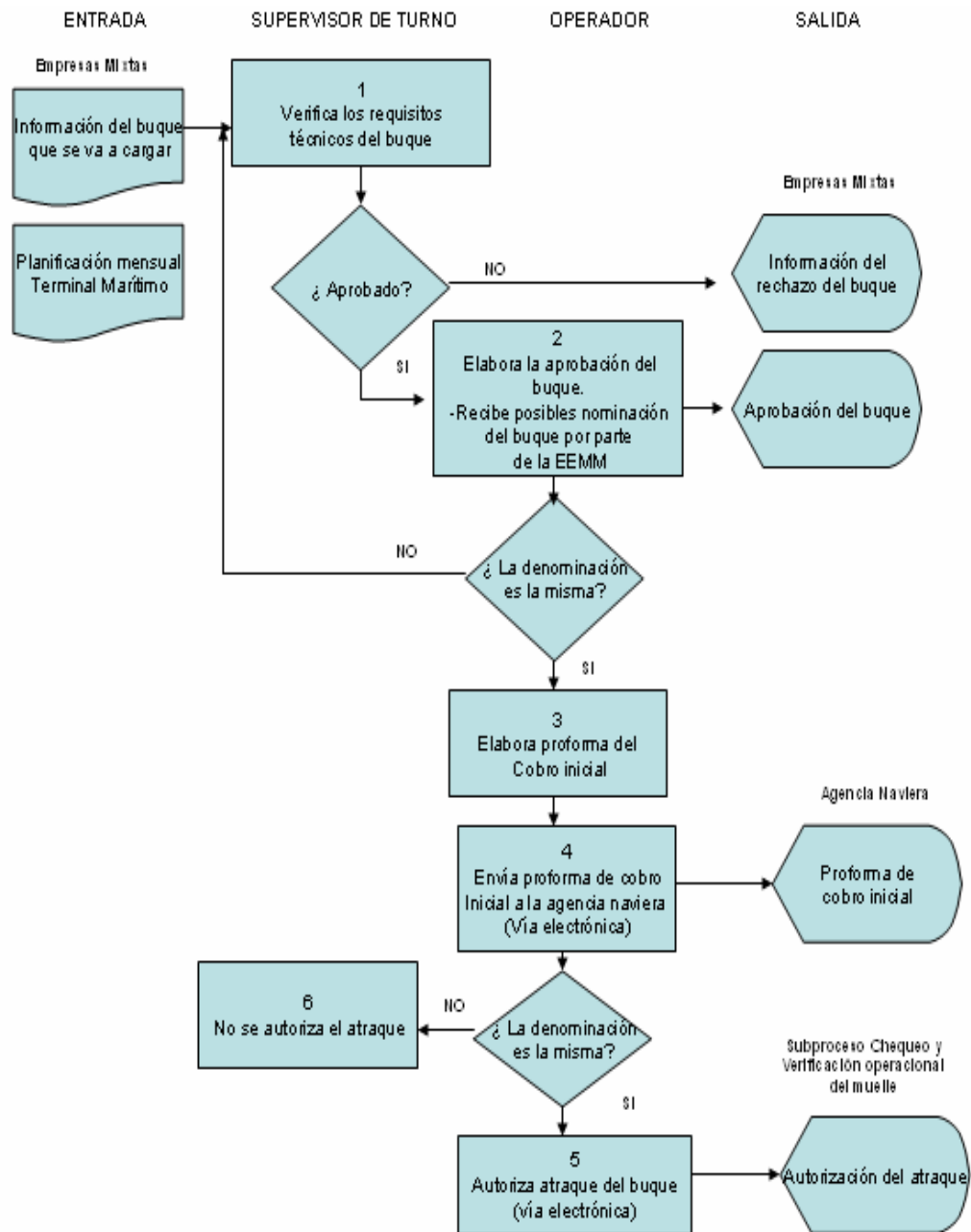
Para la protección de los tramos de tubería comprendido entre las válvulas de los brazos de carga y la XV – 003 (válvula de alivio) la protección instalada es una válvula de presión, la cual dispara aproximadamente a 280psig y descarga al tanque de cada una de los líquidos inflamables, la misma no permite que las presiones en las tuberías excedan el máximo valor permisible. Si las presiones de las tuberías sobrepasan el valor (315psig), se producen fugas en las bridas de las válvulas y demás conexiones afectándose la integridad del sistema.

#### **4.1.2 Área de Proceso**

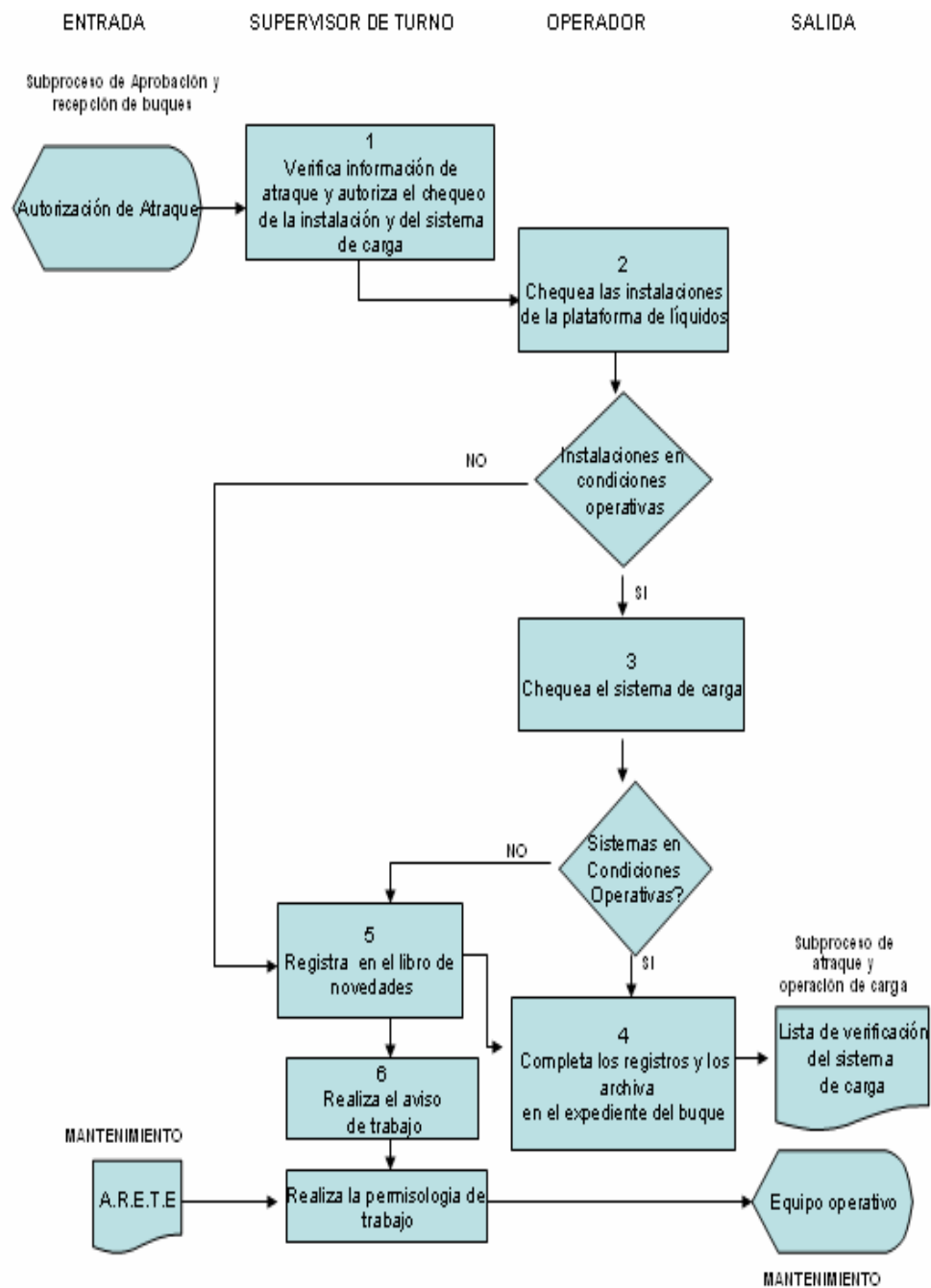
Se encuentra distribuida a lo largo y ancho de la plataforma de líquidos; ya que en ella se desarrollan una serie de procedimientos a seguir para llegar al despacho del producto final.

El área de proceso, esta constituida a su vez por una serie de subprocesos, los cuales se llevan a cabo de una manera sistemática y ordenada para su buen funcionamiento; cabe destacar que todos estos subprocesos están elaborados bajo una serie de normas y especificaciones que fueron suministradas por parte de los fabricantes (EEMM), de todas las sustancias que se manejan en la plataforma.

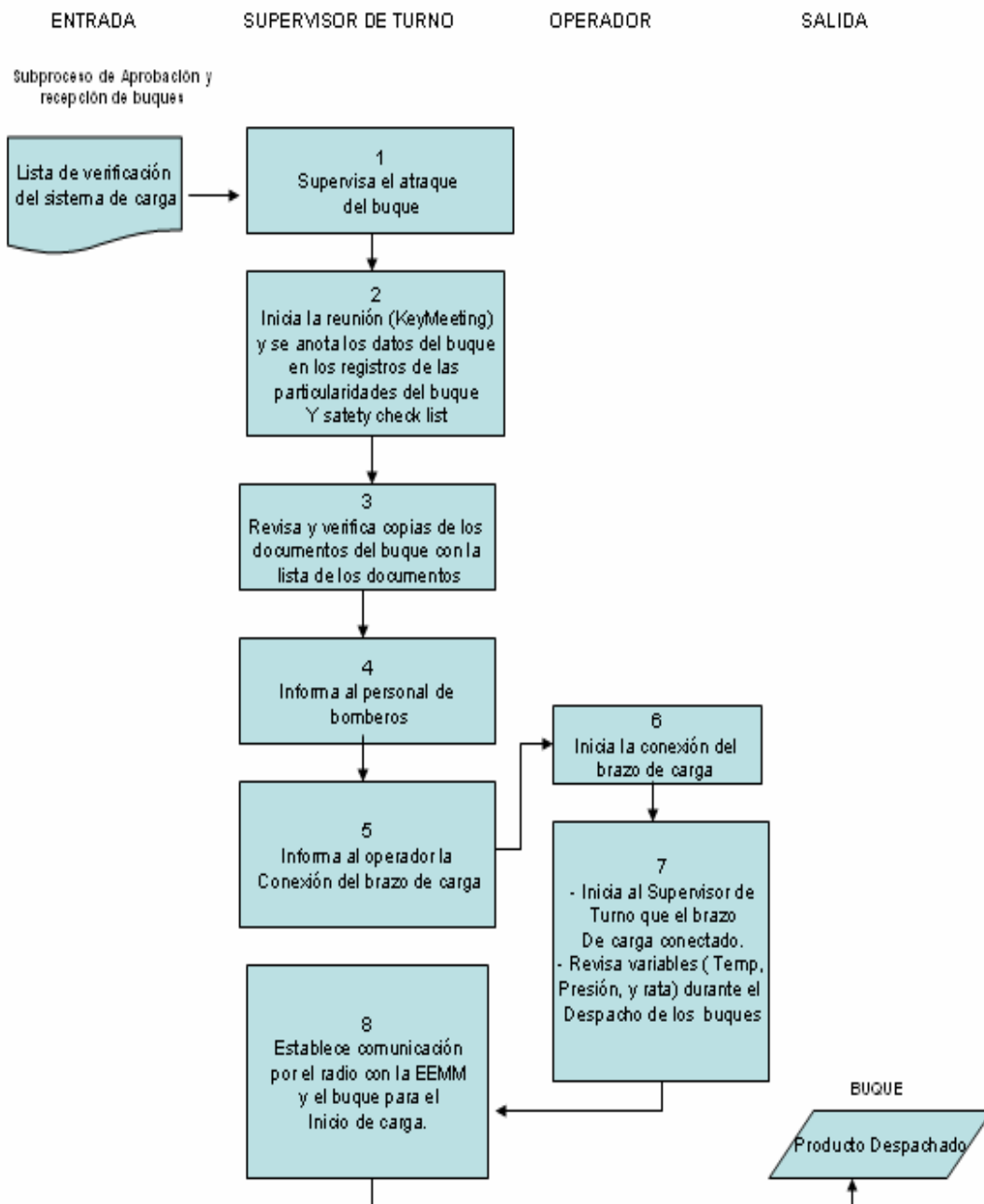
A continuación (ver figura 4.1, 4.2 ,4.3, 4.4), se mostraran los distintos subprocesos que se ejecutan y realizan antes y durante de la actividad del despacho de dichas sustancias:



Fuente: Elaboración Propia



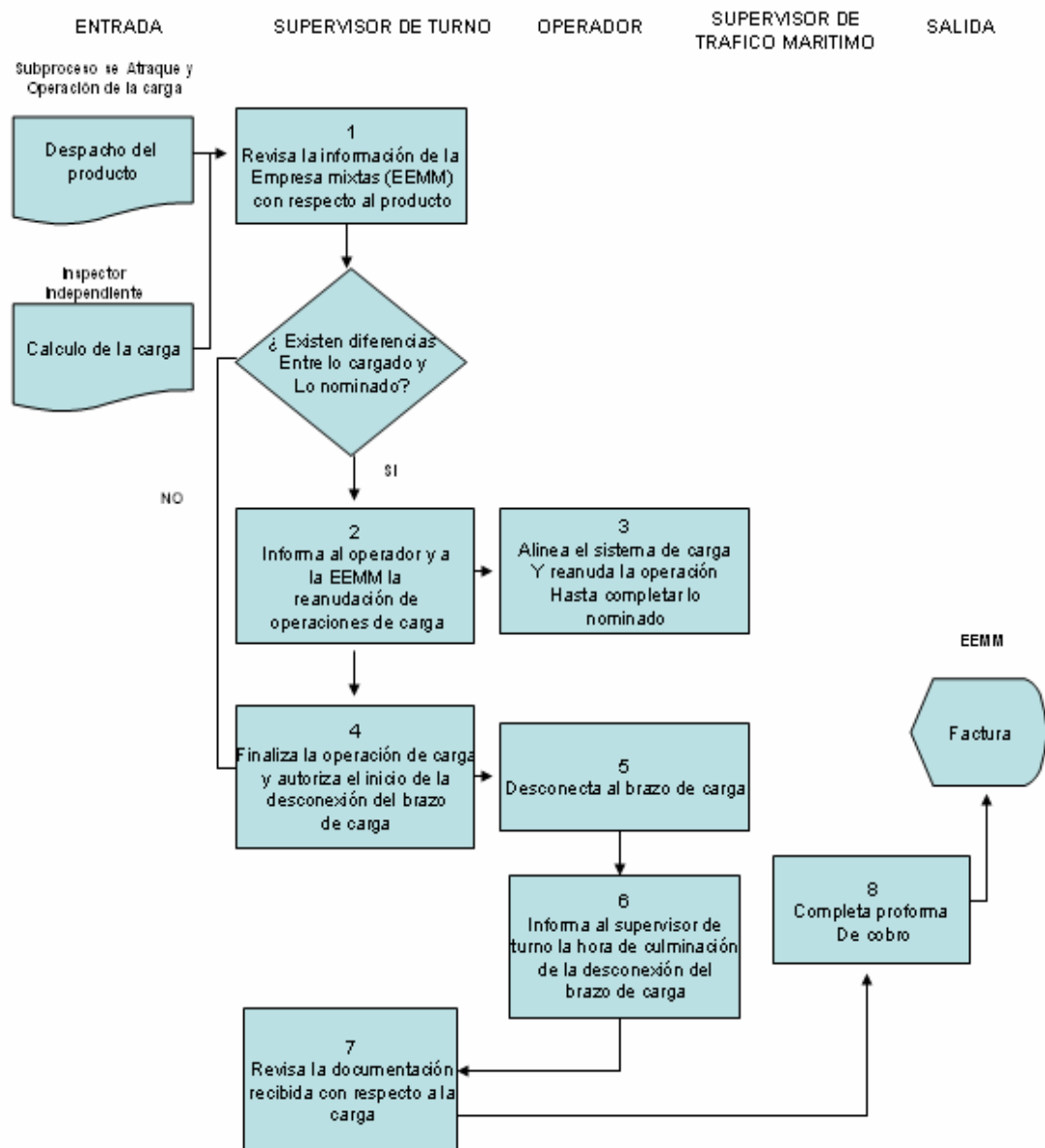
**Fig 4.2. Subproceso de Chequeo y Verificación Operacional de la Plataforma**



**Fig 4.3. Subproceso de Atraque del Buque y Operación de Carga del Producto**

Fuente: Elaboración Propia





**Fig 4.4. Subproceso de Desatraque de Buque**

Fuente: Elaboración Propia

### **4.1.3 Áreas de despacho**

Es la etapa final de todo el proceso; después de haber pasado por varios estudios, análisis, procedimientos entre otros. El producto enviado por las distintas empresas mixtas llega al área de despacho, donde se cumplen ciertos procedimientos para su entrega total. En esta área encontramos los brazos de carga, los cuales son los que suministran la materia prima a los buques y se encargan de abastecerlo hasta su llenado final.

En el área de despacho al comenzar con los procedimientos de carga de los químicos, el operador debe abrir manualmente las válvulas que comunican hacia los barcos. El operador debe introducir la información de la planta de origen para que el PLC pueda activar el lazo que va a dar la señal para que la bomba de suministro se encienda. Por otro lado, antes de comenzar con estos procedimientos, los operadores de turno deben abrir todas las válvulas del sistema, excepto las válvulas de bloqueo del cabezal del suministro.

El área de despacho tiene como misión primordial, verificar de una manera muy cuidadosa que el pedido a entregarse se encuentre en perfecto estado y no exista errores ni equivocaciones; por eso esta área es igual de importante que las demás, porque son ellos los encargados de dar cumplimiento y verificar que todos los procesos realizados estén perfecto; de lo contrario retrasaría el despacho del producto y a la final traería como consecuencia la acumulación de despachos no realizados, afectando a los trabajadores como la producción de la organización.

## **4.2 Identificación de los equipos de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.**

La identificación de los equipos se hizo utilizando el método de observación directa donde se pudo notar la gran diversidad de equipos que se manejan para poner en funcionamiento todas las áreas operacionales que se encuentran dentro de la plataforma petroquímica. Entre los equipos más resaltantes tenemos:

✓ Válvulas de retención (check)

La válvula de retención esta destinada a impedir una inversión de la circulación del flujo de líquido. La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula; al invertirse la circulación, se cierra. La función principal de esta válvula es prevenir la inversión de flujo y no bloquearlo completamente. Los Materiales de estas válvulas deben ser de Cuerpo: bronce, hierro, hierro fundido, acero forjado, Monel, acero inoxidable, PVC, grafito impenetrable, camisa de TFE y de componentes: diversos.

- Las instrucciones especiales para su instalación y mantenimiento son:
  - La presión de la tubería debe estar debajo del asiento.
  - La válvula horizontal se instala en tuberías horizontales.
  - La válvula vertical se utiliza en tubos verticales con circulación ascendente, desde debajo del asiento.
  - Si hay fugas de la circulación inversa, examinar disco y asiento.

#### ✓ Válvulas de desahogo (alivio)

Una válvula de desahogo, es de acción automática para tener regulación automática de la presión. El uso principal de esta válvula es para servicio no comprimible y se abre con lentitud conforme aumenta la presión, para regularla. La válvula de seguridad es similar a la válvula de desahogo y se abre con rapidez con un "salto" para descargar la presión excesiva ocasionada por gases o líquidos comprimibles. El tamaño de las válvulas de desahogo es muy importante y se determina mediante formulas específicas.

#### ✓ Válvulas de compuerta

Esta diseñada para servicios donde se requiere bloqueo. Presenta la gran ventaja que se fabrica en todos los tamaños, clases y materiales. Estas válvulas no son adecuadas para servicios de estrangulamiento, debido a que la superficie de los asientos se erosiona rápidamente cuando la compuerta no esta en posición cerrada o abierta. Este tipo de válvulas se recomienda para mínimas cantidades de fluido o liquido atrapado en la tubería.

#### ✓ Válvula de diluvio

Son aquellas válvulas que se instalan en las líneas de agua asociadas a los brazos de carga y a los tanques de almacenamiento. Están controladas por unas válvulas solenoides, las cuales son energizadas o desenergizadas desde el tablero de detección de incendio.

✓ Válvulas de bola

Las válvulas de bola son de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, en las cuales una bola taladrada gira entre asientos elásticos, lo cual permite la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola  $90^\circ$  y cierra el conducto. Este tipo de válvulas es recomendada para usarse en servicio de conducción y corte, sin estrangulación y cuando se requiere una apertura rápida.

✓ Monitores de acción remota

Son adecuados para el manejo de solución agua/espuma y se cuenta con dos en la zona de la plataforma de líquidos con una capacidad 1500gpm cada una. Estas unidades tienen accionamiento hidráulico permitiendo así su operación remota desde unas consolas ubicadas en áreas seguras. Desde dichas consolas remotas el operador puede mover el monitor así como encender la unidad hidráulica, activar las válvulas y escoger la forma de aplicación del agente de extinción (chorro o neblina).

✓ Escalera marina o Gangways.

Son parcelas de comunicación entre el muelle y los buques, son des tipo retráctil – telescópicas y permiten el acceso de personal a los buques y viceversa.

Este equipo se encuentra ubicada en extremo nor-este y nor-oeste de la plataforma de líquido. Es una estructura fabricada en aluminio y acero, es de tipo extensible y levadiza, los elementos funcionales están accionado por

sistema hidráulico o conjunto de gatos que permite elevar extender bajar y recoger de acuerdo al caso que se requiera.

La base de la escalera se encuentra elevada a 8 metros a cero grado, máxima elevación de la parte móvil es de 45 grado y de menor a 45 grado se extiende hasta 10 metros. Giro 90 grado a la izquierda o 90 grado a la derecha en caso de la nor-este.

✓ Gancho de liberación

Equipo diseñado para el amarre de los cabo de los buque, este elemento funciona con motores para el enganche del cabo y mecanismo neumático para la liberación de los cabo que se encuentran enganchado para el atraque del buque existe un total de 20 de estos elementos distribuido en diez en los punto cardinales este y oeste sentido norte –sur.

✓ Tuberías de almacenajes

Son líneas donde se desplazan los productos químicos ambientales que vienen de cada una de las tres empresas mixtas que tienen contrato con PEQUIVEN. Estas tuberías, miden aproximadamente 3 km desde el patio de almacenaje de las empresas mixtas hasta la plataforma de líquidos, que son alineadas al manifold de carga de cada uno de los brazos de carga. Estas tuberías se encuentran de diferentes diámetros los de 20” son para MTBE (SuperOctano) y Metanol (Supermetanol y Metor) y los de 24” para Amoniaco (Fertinitro).

✓ Brazo de carga

Equipo para el trasegado de productos o interfase buque/tierra, este esta diseñado de acuerdo a las exigencias del producto despachado, sin embargo, las características funcionales de operatividad son 100% iguales, la diferencia es en la resistencia del material para el cual será expuesto en el trasegado.

Consta de dos partes: a) brazo principal en donde se conecta al múltiple de carga enlazado con una segunda parte b) a través del swing joint, este es el que permite el desplazamiento del producto y a su vez el giro o movimiento del brazo para el acoplamiento del brazo secundario al múltiple de carga del buque por el clamp o mordaza de agarre a la brida de 12", estos clamp están conformados por sistemas hidráulicos de tres mordazas mecánicas, el traba se ejecuta con el conjunto de cuerpos de las válvulas ubicadas en el extremo del secundario componente, que será conecta al manifold del buque del brazo a la brida por medio de un cierre hidráulico activado por un gato mecánico en el clamp de la brida que posee el Oring (anillo de goma) para sellar, lo cual evita la posible fuga del producto.

El brazo de carga, posee un mecanismo que permite asociar el movimiento del buque que es llamado freewheel, en esta condición la interfaz buque/tierra, no se ve afectada ya que el brazo se encuentra acondicionado al movimiento del buque, cabe destacar que esta condición esta sujeta a limitaciones en aspecto de seguridad, que advierte el porcentaje del limite excedido activando las alarmas de aviso, en donde se debe tomar las acciones de acuerdo a las necesidades del buque y a las condiciones climáticas.

### **Conexión del brazo de carga**

- ✦ Seleccione “Pendant” como dispositivo de control para la operación.
- ✦ Pulse el botón “QC/DC clamp” para conectar el eslabón triple.
- ✦ Coloque flange operado manualmente y el dispositivo de seguridad del brazo en la posición dos.
- ✦ Pulse el botón “ERC ball valves OPEN”. La lámpara “ERC ball valves closed” y el contacto correspondiente son desactivados y el contacto (Ready for Loading) se activa.
- ✦ Seleccione el interruptor “Control Panel/Off/Pendant” a la operación “Off” para prevenir cualquier operación durante la carga.

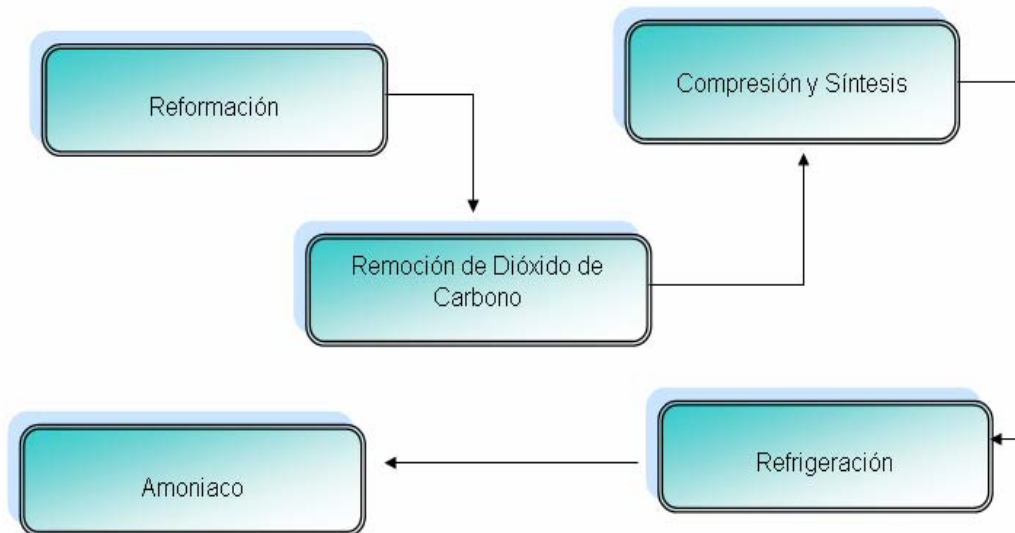
### **Desconexión del brazo de carga**

- ✦ Coloque el selector “Control Pendant/Off/Panel” a la posición “Pendant”.
- ✦ Presione el botón “ERC Ball Valve Closed” del modo pendiente. La luz indicadora “ERC Ball Valve Closed” y el contacto son activados. El contacto “Ready for Loading” es desactivado.
- ✦ Inmediatamente antes de la desconexión coloque el interruptor de operación manual del flange y dispositivo de seguridad del brazo de carga en posición uno. La luz “Freewheel position ON” es apagada.
- ✦ Presione el botón “QC/DC unclamp” para desconectar el eslabón triple.
- ✦ Mueva el MLA con panel o pendant a la posición recogida.
- ✦ Coloque el selector “Control Pendant/Off/Panel” a la posición “Off”.
- ✦ Desenergice el brazo de carga en el interruptor principal.



#### 4.3 Productos inflamables, despachados en la Plataforma de Líquidos.

- Metanol, ( $\text{CH}_4\text{O}$ ): es un producto líquido a temperatura ambiente, incoloro, volátil, inflamable y moderadamente tóxico por ingestión. Tiene un olor característico a alcohol, fácilmente perceptible y es conocido también como alcohol de madera. Es de fácil manipulación, miscible en agua y tiene una peligrosidad semejante a la de las gasolinas de automoción. Este producto inflamable es tratado por dos grandes empresas SuperMetanol y Metor, es el más solicitado por sus clientes, este se despacha por dos brazos de carga M-0503 y M -0504 su despacho se hace tanto por el lado este como el oeste.
- Amoniaco, ( $\text{NH}_3$ ): Es un gas formado por la combinación de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno. Es incoloro, más ligero que el aire, tiene un olor desagradable que irrita los ojos y las vías respiratorias. El amoníaco, es una sustancia química utilizada comúnmente en los productos de limpieza comerciales y para el hogar. Este químico se puede producir también de forma natural al descomponerse en productos almacenados como el estiércol, abono orgánico u otros materiales. Se obtiene a partir de la refinación del Gas Natural, se basa principalmente en la reacción entre el nitrógeno, proveniente del gas natural, y el nitrógeno proveniente del aire (ver Fig. 4.5). Este producto es tratado por Fertinitro y luego se traslada hasta la plataforma de líquidos por medio de las tuberías y es despachado desde el brazo de carga M – 0501 en el lado este (Muelle A).



**Fig. 4.5. Etapas de la Obtención del Amoníaco (NH<sub>3</sub>)**

**Fuente: Gerencia de Producción**

- MTBE, (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O). El éter metil – tert – butil – éter, o por la sigla MTBE, es un líquido inflamable de olor característico desagradable. Se fabrica combinando sustancias químicas como isobutileno y metanol, se usa como aditivo para incrementar el octanaje de la gasolina sin plomo. El MTBE contiene oxígeno y cuando se añade a la gasolina promueve una combustión más completa y reduce la emisión de contaminante del aire por el escape de vehículos. Este compuesto también se denomina como un “oxigenado” cuando se emplea en la gasolina. El MTBE, es tratado por la empresa mixta SuperOctano y se despacha por el brazo de carga M – 0502, por el lado oeste (Muelle B).

#### **4.4 Rutinas de Operación de los productos petroquímicos.**

Rutina de operación para la carga de Amoníaco a través del brazo de carga M-0501 en la Plataforma Petroquímica:

##### **A. Enfriamiento de la línea de carga:**

Recibida la información 30 horas antes, sobre el atraco de un buque en la Plataforma Petroquímica (puestos A o B) para la carga de Amoníaco líquido, se procede al enfriamiento progresivo de la línea de carga. Este enfriamiento se inicia mediante el suministro de Amoníaco vapor en bajo flujo por la línea de carga 16"-AMM-BCS-001 desde la planta, asegurándose que la válvula motorizada (MV-001) a la entrada del manifold de carga (16"-AMM-BCS-004) este en posición cerrada; esto hace que los vapores regresen a la planta a través de la línea de retorno 6"-AMM-BCS-003, cuya válvula de control de flujo (FCV-005) presenta la apertura necesaria para que esto ocurra. Posteriormente, pasadas unas tres (3) horas de recirculación de vapores fríos, la apertura de la válvula FCV-005 en la línea de retorno se incrementa al 50%, y se solicita a la planta el incremento del caudal de Amoníaco líquido por la línea de carga, con la finalidad de ir reduciendo la temperatura en forma gradual. La notable diferencia de temperatura entre la línea y el Amoníaco, hace que se presenten dos fases (vapor/líquido). Finalmente, cuando la línea ha alcanzado valores de temperatura cercanos al valor requerido para la carga, se solicita a planta el suministro de Amoníaco líquido a  $-33^{\circ}\text{C}$ , y al máximo flujo que puede ser manejado por la línea de retorno, unas 111 Tm/h (equivalente a un 10% del flujo total de la línea de carga); en este momento la válvula de control de flujo (FCV-005) de la línea de retorno debe estar totalmente abierta; y se mantendrá así hasta el

momento que llegue el buque, atraque, se conecte el brazo de carga al manifold del buque, y se inicie el proceso de “purga y gaseo” de los tanques del mismo.

### **B. Purga, gaseo y enfriamiento de los tanques del buque:**

La primera acción requerida es la toma de muestras de los tanques del buque para asegurar la atmósfera existente en el buque. La purga de los tanques del buque, consiste en suministrar Nitrógeno a estos para purificar e inertizar la atmósfera interna de los mismos. Se abre la válvula de control de flujo 05-FCV-004 en un 10%, se coloca el ciego de la línea de Nitrógeno en posición abierta y se abren las válvulas de bloqueo (6”-BV-050 y 6”-BV-032), para dejar pasar el gas al manifold y a los tanques del buque a través del brazo de carga; esto se hace hasta verificar que existe 100% de Nitrógeno dentro de los tanques. La purga e inertización se realiza por el periodo de tiempo que sea necesario, de acuerdo a la rata de suministro de Nitrógeno autorizada por el 1er. Oficial o el Capitán del buque. Los vapores de la purga (impurezas y Nitrógeno) son expulsados desde el buque por el sistema de venteo hacia el Mechurrio. Esta operación de purga, se puede realizar también, mediante la conexión directa del Nitrógeno al brazo de carga, con una manguera flexible de alta presión; con lo cual se obvia el paso a través del manifold de carga y la apertura de la válvula de control de flujo. Terminada la purga con Nitrógeno, se cierra el suministro de Nitrógeno, y se inicia el proceso de gaseo de los tanques del buque, para lo cual se cierra casi totalmente la válvula (FCV-005) de la línea de retorno de Amoníaco, se abre totalmente la válvula motorizada (MV-001), y se controla el flujo de suministro de Amoníaco al buque con la válvula FCV-004 ( 1.0 o 2.0% del caudal total) a través del Brazo de Carga M-0501; y finalmente se solicita a

la planta el suministro de unas 50 Tm/h de Amoníaco líquido; el proceso de gaseo consiste en hacer que los vapores de Amoníaco, generados por el fenómeno de expansión térmica (flashing), desplacen el N<sub>2</sub> contenido en los tanques del buque. Esta mezcla de Nitrógeno y Amoníaco es enviada por el buque hacia el Mechurrio a través de la línea 6"-AMV-BCS-001; el flujo de esta mezcla es medido por el FE-003 (Annubar), con la finalidad de contabilizar la masa de Amoníaco utilizada para el gaseo, y que son enviadas al Mechurrio; Durante esta operación se produce un pre-enfriamiento de los tanques del buque.

Una vez completada la operación de gaseo, después de verificar por toma de muestras y análisis de laboratorios, que existe 100% de vapor de Amoníaco dentro de los tanques, se procede al enfriamiento de los mismos; para lo cual la primera autoridad del buque, después de haber cerrado la descarga de vapores al Mechurrio, solicita que se suministre Amoníaco líquido a los tanques del buque a baja rata de flujo el cual es controlado por la válvula FCV-004, y se fija la apertura de la válvula FCV-005 a 10%, para el retorno de Amoníaco a la planta. Los vapores de Amoníaco son recuperados por el buque, mediante su sistema de compresión; los cuales pasan a formar parte de la carga que se suministra al mismo. Una vez que la temperatura en los tanques del buque desciende a menos de -25°C, la primera autoridad del buque arranca el sistema de refrigeración propio del buque, y solicita el inicio de la operación de carga.

✓Carga de Amoníaco:

Una vez completado el proceso de enfriamiento de los tanques del buque y de verificar por toma de muestra que existe totalmente atmósfera de

amoníaco en el buque, se inicia progresivamente el proceso de carga de Amoníaco, comenzando con unas 100 Tm/h de suministro (9 % aprox. del flujo total). Durante esta etapa se realiza la toma de muestras, la rata de carga irá aumentando a medida que la autoridad del buque lo solicite, 300 Tm/h, 500 Tm/h, 800 Tm/h, etc., mediante el ajuste de la apertura de las válvulas de control de flujo, FCV-004 en el manifold del brazo de carga, y FCV-005 en la línea de retorno, hasta alcanzar el máximo flujo de operación de 1113 Tm/h de carga. Este ajuste de las válvulas de control es automático, aunque también puede ser ajustado en el sitio, o desde la sala de control, de acuerdo a la rata de flujo seleccionada y registrada por el medidor de flujo en línea FE-002 (Vortex). Para el momento de carga plena, de 1113 Tm/h, la FCV-004 presentará su apertura máxima y la FCV-005 estará cerrada en un 90%.

Cuando el responsable de las operaciones del buque observa que los tanques se encuentran llenos a un 90% de su capacidad, da instrucciones al operador del muelle para comenzar la reducción del caudal de carga, en una secuencia similar a la del inicio de la carga, 800 Tm/h, 500 Tm/h, etc., hasta completar la carga total de los tanques del buque. En este momento se solicita la parada del bombeo en la planta, se cierra la válvula motorizada (MV-001), y se abre al 100% la válvula FCV-005 de la línea de retorno de Amoníaco a la Planta.

- ✓ Desacople y limpieza de las instalaciones:

Después del cierre de la válvula MV-001, un volumen considerable de Amoníaco líquido (aprox. 3.5 M3) queda atrapado en el manifold de carga 16"-AMM-BCS-004, y en el brazo de carga M-0501; de manera que se solicita permiso a las autoridades del buque para drenar este Amoníaco

hacia sus tanques, mediante desplazamiento con Nitrógeno. Si la petición es aceptada, se procede al desplazamiento del Amoníaco, de la siguiente manera: se coloca el ciego de la línea 6"-NIT-BCS-001 de Nitrógeno en posición abierto, se abre la válvula 6"-BV-050, y posteriormente se abre la válvula 6"-BV-032; se abre la válvula de control 05-FCV-004, y se desplaza todo el contenido de Amoníaco atrapado en el manifold y en el brazo de carga.

Si la petición no es aceptada, se procede a drenar por gravedad hacia el buque, el Amoníaco remanente en la parte inclinada del brazo (con inclinación hacia el buque); se solicita el cierre de la válvula del manifold del buque, se despresuriza el brazo de carga por el extremo pegado al buque, se cierra la doble válvula del brazo de carga, y se despega el brazo de su conexión con el buque. Terminada la operación de desacople, se procede a drenar por gravedad el Amoníaco atrapado en el brazo de carga, hacia el tanque D-0505 (Flash Tank), para esto se coloca el ciego de la línea de drenaje 4"-AMM-BCS-005 en posición abierto y se abre la válvula 4"-BV-031; una vez desplazada la columna de Amoníaco líquido del brazo de carga, siendo esta la única porción que puede ser desplazada por gravedad, se procede a inyectar Nitrógeno para desplazar el resto; por otro lado, debido a que se requiere la mayor conversión posible de Amoníaco líquido a vapor, para aligerar el desplazamiento, es necesario aumentar el gradiente de presión entre el manifold y el tanque. Para esto: se cierra totalmente la válvula de control 05-FCV-004, se verifica que la válvula MV-001 y su ciego estén en posición cerrada, al igual que la válvula de drenaje 4"-BV-031, y cualquier otra válvula conectada al manifold de carga; se coloca el ciego de la línea 6"-NIT-BCS-001 de Nitrógeno en posición abierto, se abre la válvula 6"-BV-050, posteriormente se abre la válvula 6"-BV-032, y se presuriza el manifold cargado de Amoníaco hasta 100 Psi; alcanzada esta presión de

forma estable, se tiene un gradiente de presión aproximado de 95 Psi entre el manifold y el tanque D-0505; entonces se coloca el ciego de la válvula 4"-BV-031 en posición abierto, se abre esta válvula y se drena a través de la línea 4"-AMM-BCS-005 hacia el tanque D-0505. Con esta expansión se logra en forma instantánea el cambio de líquido a vapor de aproximadamente 15% de la masa de Amoníaco atrapado; este vapor al llegar al tanque aumentará ligeramente la presión del mismo, por lo que de la misma forma continua su camino hacia el Mechurrio a través de la línea 6"-AMV-BCS-005; el resto del Amoníaco líquido continua drenando hacia el tanque con un porcentaje menor de vapor generado, en función del aumento de la temperatura y con la ayuda del Nitrógeno inyectado, hasta verificar que no existe Amoníaco en el manifold; luego, se cierra la válvula 6"-BV-032 y la 6"-BV-050, se despresuriza el tramo de tubería de Nitrógeno entre estas dos válvulas, y se coloca el ciego en posición cerrado. Por otro lado, se cierra la válvula de drenaje 4"-BV-031 y se coloca el ciego en posición cerrada.

Si no se logra desplazar toda la columna de Amoníaco líquido del tramo vertical del brazo de carga, o se hace muy lenta la operación, es necesario realizar el desplazamiento hasta el tanque D-0505 con Nitrógeno, a través de todo el brazo de carga y el manifold. Esta vez, el Nitrógeno debe ser inyectado por la conexión ubicada en el codo superior de la doble válvula del brazo de carga. Se acopla la manguera (flexhose) a la línea de Nitrógeno, y a la conexión del brazo de carga M-0501; se abre la válvula 1"-BV-053, así como también la válvula de drenaje del brazo a la cual se conectó la manguera de Nitrógeno; se cierra la válvula 4"-BV-031 y se coloca el ciego en posición cerrada, se verifica que la válvula FCV-004 este abierta, y que la motorizada MV-001 este cerrada; se presuriza el conjunto manifold-brazo hasta 100 Psi; posteriormente se coloca el ciego de la válvula 4"-BV-031 en posición abierto y se abre esta válvula; se desplaza la totalidad del Amoníaco



remanente en el brazo y el manifold, hacia el tanque D-0505. Una vez que se verifica que el desplazamiento del Amoníaco se ha completado, se cierra la válvula 4"-BV-031 y se coloca el ciego en posición cerrada; se cierran las válvulas de suministro de Nitrógeno, 1"-BV-053 y la de conexión en el brazo; se desconecta y recoge la manguera de suministro de Nitrógeno al brazo, y se cierra la válvula de control FCV-004. Para despresurizar totalmente el sistema manifold-brazo de carga, se abre la válvula 2"-GAV-003 y la válvula de drenaje del brazo de carga; se purgan, liberando la carga de Nitrógeno que allí haya quedado, y posteriormente se cierran estas válvulas.

El Amoníaco líquido, contenido en el tanque D-0505, continuará evaporándose y escapándose hacia el Mechurrio a medida que aumenta la temperatura y la presión en el recipiente. El Amoníaco líquido atrapado en la línea de carga 16"-AMM-BCS-001, entre la válvula check de la bomba de suministro en la planta y la válvula motorizada MV-001, sufre un autodesplazamiento por expansión térmica, lo cual lo dirigirá hacia la planta a través de la línea de retorno 6"-AMM-BCS-003.

Rutina de operación para la carga de Químicos Ambientales, a través de los brazos de carga M-0509 y M-0510, en la Plataforma Petroquímica:

Los Químicos Ambientales son todos aquellos químicos líquidos que son cargados y descargados en el Muelle Petroquímico de Jose, a través de las líneas 16"-MEG-BCJ-001, 12"-DEG/TEG-BCJ-001, y 10"-ALK-BCJ-001, y de los brazos de carga M-0502/03/04. Los químicos ambientales presentan poca reacción química con el ambiente y serán manejados a temperatura ambiente; algunos de ellos son:

- Éter metil – tert – butil – éter (MTBE)
- Mono-etilen Glicol
- Di/Tri-etilen Glicol
- Metanol

Los buques que transportan este tipo de productos, nunca son de exclusividad para alguno de ellos; por lo tanto, antes de cargar alguno de estos productos a los tanques de un buque, siempre es necesario descontaminar cada tanque mediante una purga con Nitrógeno, manteniendo una atmósfera inerte en el espacio vacío del tanque durante la carga y confirmando por toma de muestras que se han descontaminado los tanques del buque.

#### **A. Purga e inertización de los tanques del buque**

La purga de los tanques del buque, consiste en suministrar Nitrógeno a estos, para desplazar la atmósfera interna (gases) del tanque, contaminada con vapores del producto cargado anteriormente. Con la idea de purificar e inertizar dicha atmósfera interna, y realizar la nueva carga; el suministro de Nitrógeno se lleva a cabo, a la rata autorizada por la máxima autoridad del buque y se mantiene hasta verificar que existe 100% de Nitrógeno dentro de cada tanque. Los vapores de la purga e inertización (impurezas y Nitrógeno) son expulsados desde el buque a través del sistema de venteo hacia el Mechurrio. La operación de purga e inertización se realiza de la siguiente manera:

-Se verifica que todas las conexiones, de entrada y salida del manifold del brazo de carga correspondiente, estén bloqueadas; excepto la válvula

de control del flujo de carga (FCV) y la doble válvula del extremo del brazo conectado al manifold del buque.

-Se coloca en posición abierto, el ciego de la línea de Nitrógeno que se conecta al manifold del brazo y se abre la válvula de esta conexión (6"-BV-004 para líquidos ambientales).

-Se abre la válvula de paso de Nitrógeno (6"-BV-037), a la rata autorizada por el la máxima autoridad del buque, y se mantiene hasta verificar que existe 100% de Nitrógeno dentro de cada tanque.

-Se cierra la válvula de paso de Nitrógeno (6"-BV-037)

-Se cierra la válvula de la conexión de Nitrógeno al manifold (6"-BV-004).

-Se purga la línea de Nitrógeno, a través del drenaje de la misma, y se coloca en posición cerrado el ciego de la conexión al manifold.

## **B. Carga de productos ambientales**

Una vez recibido el buque en el muelle, y recibida la confirmación de que todo esta listo para la carga, de parte de las autoridades del buque, se inicia progresivamente el proceso de carga de los productos ambientales, comenzando con unas 100 Tm/h de suministro (10.5 % aprox. del flujo total). La rata de carga irá aumentando a medida que la autoridad del buque lo solicite, 300 T/h, 500 T/h, 800 T/h, etc., mediante el ajuste de la apertura de las válvulas de control de flujo, FCV-032 ó FCV-033, dependiendo del brazo de carga que se encuentre en operación (M-0502/03/04), hasta alcanzar el máximo flujo de operación de 936 Tm/h. El ajuste de las válvulas de control es automático, aunque también puede ser ajustado en el sitio, o desde la sala de control, de acuerdo a la rata de flujo seleccionada y registrada por el medidor de flujo correspondiente (FE-023 ó FE-026). Para el momento de carga plena, de 936 Tm/h, la FCV-032 ó 033, presentará su apertura máxima 80%. Cuando el responsable de las operaciones del buque, observa que los

tanques se encuentran llenos a un 90% de su capacidad, da instrucciones al operador del muelle para que comience la reducción del caudal de carga, en una secuencia similar a la del inicio de la carga, 800 Tm/h, 500 Tm/h, etc., hasta completar la carga total de los tanques del buque. En este momento se solicita la parada del bombeo en la Planta de suministro, luego se cierra la válvula motorizada (MV-021 ó MV-024).

#### **A. Desacople y limpieza de las instalaciones**

Después del cierre de la válvula MV-021 (ó 024), un volumen considerable de productos ambientales (aprox. 2.5 M3) queda atrapado en el brazo y en el manifold respectivo, 12"-MEG-BCJ-003 ó 12"-MEG-BCJ-004, dependiendo del brazo de carga que este operando M-0502/03/04, de manera que se procede a drenar por gravedad hacia el buque el producto remanente en la parte inclinada del brazo (con inclinación hacia el buque), se solicita el cierre de la válvula del manifold del buque, se despresuriza el brazo de carga por el extremo pegado al buque, se cierra la doble válvula del brazo de carga, y se despega el brazo de su conexión con el buque. Terminada la operación de desacople, se procede a drenar el Mono-etilen Glicol atrapado hacia el tanque D-0514 (Wash Tank); para esto se verifica que la válvula MV-021 (ó 024), y su ciego este en posición cerrada, al igual que la doble válvula del brazo, luego se coloca el ciego de la válvula 4"-GAV-083 en posición abierto, se abre esta válvula y se drena a través de la línea 4"-MEG-BCJ-006 hacia el tanque D-0514; el producto continuará drenando hacia el tanque hasta equilibrar las presiones del tanque y el manifold; debido a que el resto del drenaje no es posible hacerlo totalmente por gravedad, dado que el tanque se encuentra en una plataforma a solo 3 metros por debajo de la altura de la plataforma del Muelle Petroquímico, es necesario

desplazar el resto del producto hacia el tanque D-0514 con inyección de Nitrógeno, tanto por la conexión del brazo de carga como por el manifold de carga (12"-MEG-BCJ-003).

El producto (Metanol) contenido en el tanque D-0514, debe ser desalojado posteriormente por medio de la bomba G-0511, para cargar el camión cisterna que lo llevará de regreso a la planta. Este proceso es idéntico para el despacho o recepción del resto de los químicos ambientales, a través de la línea de carga (ó descarga) correspondiente; cuando sea requerido cargar ó descargar un producto del tipo ambiental, por la misma línea que ha sido utilizada anteriormente con otro químico ambiental, es necesario desalojar totalmente la línea del producto anterior mediante el uso del Sistema de Cochino (Pig Launcher), para evitar la contaminación del nuevo producto.

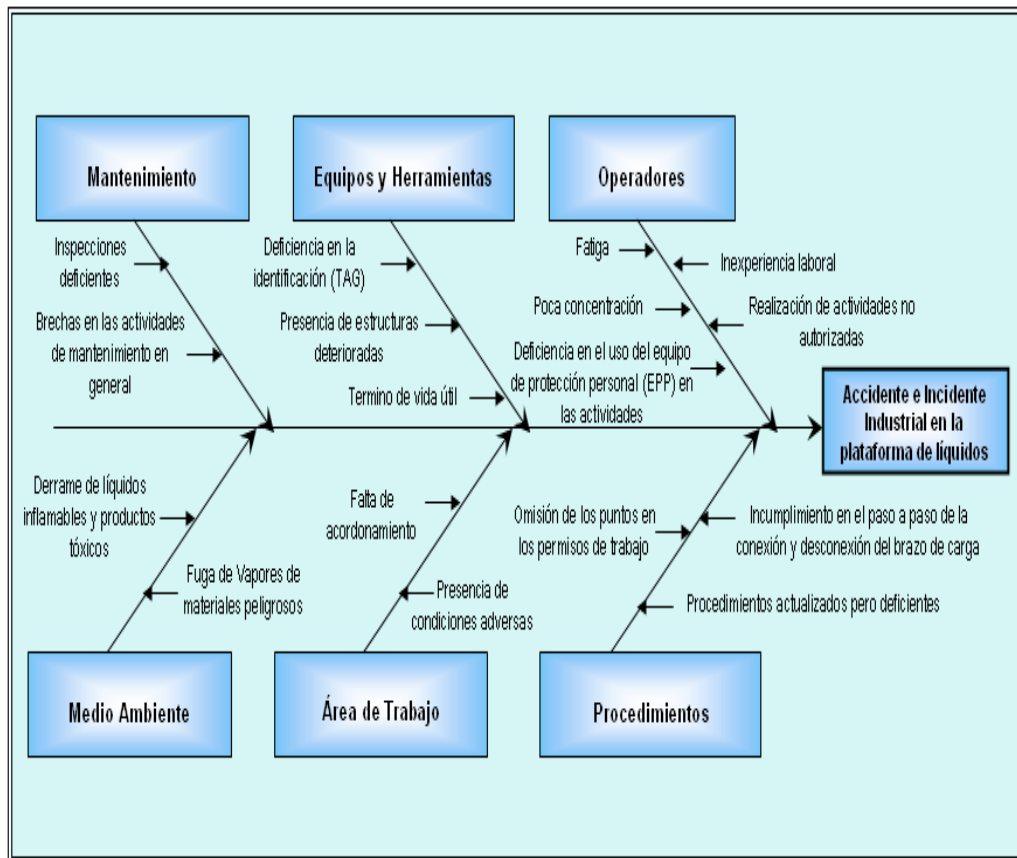
#### **4.5 Identificación de las posibles causas y subcausas asociadas a los riesgos que originan accidentes e incidentes en la plataforma de líquidos. (Diagrama Causa- Efecto)**

Para llevar a cabo la realización e identificación de los factores de riesgos que originan las causas de accidentes e incidentes dentro del área de estudio (plataforma de líquidos), se ejecuto primeramente una revisión de los informes de incidencias de Seguridad, Higiene y Ambiente en los últimos tres años; los cuales contienen las frecuencias y estadísticas con que ocurren los accidentes e incidentes industriales en la plataforma de liquido, arrojando los registros específicos de estos en la actividad de despacho de los productos petroquímicos.

Una vez recopilada y analizada la información y por medio de la información directa se clasificó la misma a través de la metodología de causa- efecto, la cual se centra en identificar y arreglar de forma jerárquica las causas potenciales de un problema, acontecimiento o resultado.

En la figura 4.6, se presenta la identificación de las posibles causas en conjunto de una serie de agentes (sub- causas) que intervienen de manera cualitativa y cuantitativa; los cuales inciden en el origen de los accidentes e incidentes de este tipo de actividad en el área de trabajo.

Cabe destacar, que en muchas ocasiones el inicio de estos problemas, es debido a los factores organizativos en cuanto a la falta de mantenimiento de equipos, deficiencias de los materiales, un medio ambiente inadecuado para el personal y los equipos que allí operan, lo que trae como consecuencia una organización deficiente.



**Fig 4.6. Diagrama Causa – Efecto**

**Fuente: J.M. Juran, (2002). Adoptado por Hernández José Alberto y Ramos**

#### 4.5.1 Mantenimiento

Es un servicio que agrupa una series de actividades, cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, maquinas, construcciones civiles, instalaciones.

La labor del departamento de mantenimiento, esta relacionadaza muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador; ya que la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, las maquinarias y herramientas, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

- Inspecciones deficientes

El personal del Terminal Marítimo junto con el departamento de mantenimiento periódicamente elaboran un plan estratégico de inspección, a pesar de todo el esfuerzo que hacen para que el plan sea eficiente, las evaluaciones señalan que las fallas que han provocado los accidentes e incidentes debieron ser detectadas a tiempo.

Actualmente ocurren estos eventos no deseados debido que el personal no cumplen con los lineamientos establecidos por el fabricante, en cuanto al mantenimiento preventivo que se le deben hacer a los equipos y herramientas; lo cual provoca que estos entren en una etapa de desfase y no sean confiables por la aplicación de un mantenimiento correctivo, todo esto se ocasiona por la falta de inspección adecuado y a tiempo.

- Brecha en las actividades

Las brechas que existen específicamente en la plataforma de líquidos se originan por la falta de mantenimiento preventivo y la aplicación de mantenimiento correctivo; los cuales consisten en primer lugar en minimizar las fallas mecánicas y eléctricas de los equipos que operan en la plataforma, en este tipo de mantenimiento preventivo se realizan actividades de reparación y sustitución de componentes y/o partes desgastadas, cada una de estas actividades se encuentran específicas en los lineamientos del fabricante del equipo; mientras que el correctivo, corrige las fallas en el preciso momento que se produce efectuándose a criterios del mecánico llevando a que la actividad no se haga de manera eficiente.



Dichas fallas traen como consecuencia principal atrasos en las actividades programadas, lo cual ocasiona un alto porcentaje de irregularidades en la planificación establecida en ambas partes (mantenimiento y el terminal).

Las brechas que existen tanto en mantenimiento preventivo como correctivo, aumenta de manera significativa la probabilidad de que ocurra un accidente e incidente debido a que los equipos operan bajo condiciones mecánicas y eléctricas inseguras.

#### **4.5.2 Equipos y herramientas**

Los equipos y herramientas que se encuentran en la plataforma de líquidos, son considerados como unos de los causantes de accidentes e incidentes industriales, ya que pueden sufrir algunas fallas originadas por el deterioro de las estructuras y por no percatarse de su término de vida útil.

- Deficiencia en la identificación (TAG)

El TAG, es un código que tiene como función identificar un equipo o un conjunto de equipos con sus características específicas y diferenciales para diferenciarlo de los demás. Este sistema se implementó para introducir en la base de datos del programa SAP, todos los equipos, herramientas y maquinarias en existencia de cada una de las estructuras (planta de agua, sub- estación eléctrica y terminal marítimo) que conforman el conjunto de las áreas que prestan servicios al complejo y a las empresas filiales y mixtas.

En la actualidad, en especial, en la plataforma de líquidos del terminal marítimo existe una deficiencia en la identificación de los equipos, lo que causa una debilidad a la hora de realizarles el mantenimiento pertinente, el cual se ejecuta por medio de la opción de avisos preventivos del SAP, lo que conlleva a un retraso en la planificación y por ende el equipo podría presentar una falla irreparable, por lo que crearía una condición insegura para el personal que lo manipula y la posibilidad de que ocurra un accidente o incidente no deseado.

- Presencia de estructuras deterioradas

Buena parte de las estructuras que se encuentran dentro del terminal marítimo, están en estado de deterioro, debido al uso inadecuado de estos equipos y herramientas. Los casos mas comunes son deformaciones y grietas, bien sea por maltrato y sobretrabajo o por la oxidación a causa de la salinidad que se encuentra en los alrededores del terminal; otro causante del deterioro de estructuras, es el uso que se le da a estos a lo largo del tiempo sin percatarse que deben ser reemplazadas por unas nuevas, esta ultima razón suele se la mas común.

- Termino de vida útil

La vida útil, es la duración estimada que un objeto, equipo y/o herramienta puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creada.

La práctica de operaciones con equipos o herramientas defectuosos, significa un gran riesgo para los trabajadores y la posibilidad de que ocurra

un accidente industrial, debido a que estos operan bajo condiciones inseguras. Se pudo visualizar en el área de estudio que buena parte del personal cumplían con sus actividades utilizando equipos de protección personal en mal estado y muchas veces en ausencias de ellos; por otro lado en varias ocasiones estos manipulan los equipos y herramientas en estado de deterioro, cabe destacar que estos equipos y herramientas, tienen su vida útil determinada y una vez que esta se cumple lo mas recomendable es reemplazarla para evitar eventos no deseados y perdidas para la organización.

#### **4.5.3 Personal de operaciones (Operadores)**

Los operadores, son los responsables de la ejecución de las actividades y de la toma de decisiones para el desarrollo de la misma. Las buenas decisiones son el pilar del éxito y confiabilidad del trabajo; sin embargo, los registros probabilístico de accidentes e incidentes revelan que las principales causas de ellos son por los actos inseguros del personal que elabora dentro de la plataforma.

- Fatiga

La fatiga, es el agotamiento corporal o mental que se produce como consecuencia de un trabajo o esfuerzo.

Uno de los mas relevantes problemas de fatiga que se pudo observar es por el exceso de trabajo, lo cual afecta al trabajador debido a que con el paso del tiempo le altera su estado psicofísico siendo el efecto de un trabajo prolongado con sus respectivas consecuencias sobre el individuo; esto

provoca una influencia negativa en la producción, ya que la fuerza de trabajo disminuye y el rendimiento baja, ocasionando así accidentes laborales, traduciéndose en pérdidas de tiempo, material y disminución de la producción.

- Inexperiencia laboral

La experiencia laboral juega un papel importante dentro de cualquier organización puesto que cuando se tiene el personal capacitado la empresa mantiene su status y minimiza la probabilidad de accidentes.

En la actualidad en las áreas operativas de la plataforma de líquidos, se han asignado puestos de trabajo a personas que no tienen la experiencia laboral suficiente para desempeñar el cargo otorgado, esto es una gran problemática debido a que a la hora de presentarse una situación adversa no están en la capacidad de solucionar dicha situación y esto elevaría las probabilidades de que exista un accidente industrial.

- Deficiencia en el uso de equipos de protección personal (EPP)

EPP, son todos los dispositivos o accesorios de uso personal con los que cuentan los trabajadores que elaboran en el área del muelle petroquímico. Están diseñados de acuerdo a los riesgos ocupacionales inherentes a las operaciones a realizar, con la finalidad de protegerlos de lesiones o enfermedades que puedan resultar del ejercicio del despacho y comercialización de los productos petroquímicos.

Tomando en consideración el concepto del EPP, es de carácter obligatorio que todo el personal que elabora en la área de la plataforma de

líquidos utilice su implementaría necesaria, debido a que se encuentran en un área de alto riesgo donde están expuestos a cualquier situación de peligro.

- Realización de actividades no autorizadas

En la plataforma de líquidos del terminal marítimo, existe un supervisor para cada grupo de operadores, donde muchas veces estos realizan actividades que no están autorizadas por su supervisor y no toman en cuenta el riesgo que corren al tomar decisiones o atribuciones que no le fueron asignadas.

#### **4.5.4 Medio ambiente**

- Derrame de líquidos inflamables y productos tóxicos

Tanto el trabajador como el medio ambiente están expuestos a sufrir daños por medio de los derramamientos de estos líquidos inflamables. Por parte del trabajador, le puede afectar en cuanto al rendimiento, ya que estos inhalan todos los gases que se desprenden de las fugas de los derrames y al pasar del tiempo el trabajador comienza a presentar efectos (presencia de alguna enfermedad ocupacional: asma, ceguera, etc.) producidos por esta situación insegura. Cuando se habla del medio ambiente, se refiere al daño que ocasiona los derrames cuando caen al mar, ya que afectan tanto a la flora como la fauna que hace vida en el océano; no obstante con esto el desprendimiento de los gases tóxicos acaban afectando a un mas a la atmosfera.

- Fuga de vapores

Existen cierta cantidad de imperfecciones en la plataforma de líquidos, en cuanto a fuga de vapores se refiere, la realidad es que muchas de las sustancias que se manipulan en esta área son altamente corrosivas, irritables y volátiles, lo que conlleva a que la organización refuerce mucho más las medidas de seguridad laboral, porque de lo contrario, una vez estos gases se almacenen en sitios cerrados o alcantarillados y encuentren posiblemente una fuente de ignición provocara una explosión o incendio afectando peligrosamente a todo lo que se encuentre a su alrededor (trabajadores, equipos, herramientas, medio ambiente, entre otros).

#### **4.5.5 Área de Trabajo**

El área de trabajo, es la zona donde se ejecutan las maniobras para el desarrollo de las diferentes actividades que se realizan en la plataforma petroquímica; en este lugar se pueden presentar diferentes factores variables que en muchas ocasiones son contraproducentes para el desarrollo seguro de las actividades.; sin embargo por medio de la buena planificación realizadas por los supervisores de turno se pueden tomar acciones preventivas y de control para atenuar los riesgos que están presentes en el área de trabajo.

- Presencia de condiciones adversas

Toda actividad que se ejecuta dentro del terminal marítimo debe hacerse bajo ciertas condiciones, ya que existen factores externos entre los cuales están las malas condiciones climáticas, terrenos inestables,

estructuras que compliquen la ejecución de la maniobra de trabajo, entre otros, que de una u otra manera pueden afectar el desarrollo de cualquier actividad, en especial en la plataforma de líquidos ya que en esta debe existir condiciones adecuadas para el despacho de los líquidos inflamables.

Las condiciones adversas para la plataforma petroquímica, deben ser estudiadas al momento de realizar la planificación de trabajo y tomarse en cuenta igualmente para el análisis de los riesgos, con el propósito de establecer las medidas preventivas necesarias para solventar y reducir cualquier inconveniente y/o situación que se presente en esta área. Si esto no se establece en la planificación ni en el análisis de riesgos, se podría originar una condición insegura durante y mediante la operación de trabajo; y por consiguiente una gran probabilidad de que ocurra un accidente o un incidente industrial.

- Falta de acordonamiento

Antes de comenzar la operación de despacho de cualquier material químico dentro de la plataforma en cuestión, el área de trabajo debe estar propiamente delimitada, ya sea por medio de alertas (luces intermitentes), o de cintas, que definan la zona de operación; con esta labor se pretende restringir el acceso al personal no autorizado. La falta de acordonamiento puede considerarse como una condición insegura de trabajo debido a que si se presenta una situación inapropiada o inesperada (explosión, derrame, fuego), y hay personal cerca puede suceder un evento no deseado o pérdidas lamentables.

#### 4.5.6 Procedimientos

Los procedimientos, son documentos que describen con exactitud todos los pasos que se deben seguir en una operación de trabajo dentro de un departamento y(o) una organización.

- Incumplimiento en el paso a paso en la conexión y desconexión del brazo de carga

En el terminal marítimo en todas sus áreas operacionales, es de carácter obligatorio el cumplimiento de los procedimientos de trabajo, ya que de esta manera refuerzan las medidas de seguridad y la eficiencia de los trabajos. Por esta razón el personal que maniobra en el brazo de carga debe cumplir con todos los procedimientos establecidos y no confiarse de la experiencia que posea porque de algún momento a otro la experiencia le puede fallar, provocando un hecho lamentable y múltiples pérdidas; por tal motivo toda persona que manipule cualquier equipo y herramienta en esta área de alto peligro debe tomar conciencia y seguir con cautela los pasos necesarios para el buen funcionamiento y manejo del brazo de carga.

- Omisión en los puntos en los permisos de trabajo

El permiso de trabajo, es una autorización escrita que certifica, que el sitio donde se va a efectuar el trabajo, el equipo relacionado, las áreas adversas, los equipos de protección personal y los métodos a seguir, ofrecen condiciones seguras al personal, instalaciones y al medio ambiente para efectuar dicho trabajo. Este formato de inspección debe ser completamente llenado y firmado por la(s) persona(s) autorizada(s), en este documento se



refleja la descripción de riesgos, vigencia, requisitos básicos, pruebas realizadas, equipo de protección personal y observaciones referentes a la operación de trabajo. Para realizar cualquier operación dentro de la plataforma petroquímica debe hacerse inicialmente un análisis de riesgos en tareas específicas (ARETE), seguidamente se debe emitir el permiso de trabajo de frío y caliente.

La omisión de algunos datos contenidos en la permisología de trabajo constituye un acto inseguro que puede ser de gran influencia para la ocurrencia de accidentes laborales, debido a que dichos datos son determinantes para los cálculos de las estadísticas de ocurrencia de accidentes e incidentes realizadas por la gerencia SHA.

- Procesos actualizados pero deficientes

Para una organización es fundamental mantenerse en la vanguardia a nivel tecnológico; PEQUIVEN, en este caso no es la excepción, pero no da la garantía de que todos sus procesos sean perfectos, influyen muchos factores que es donde viene la falla y los acontecimientos no deseados, los cuales nos llevan a concluir que a pesar de contar con una tecnología de punta no cumplen perfectamente con los procesos, debido al mal uso o al desconocimiento de los equipos y herramientas que están manipulando, lo que ocasiona pérdidas en cuanto a la producción y crea un acto de trabajo inseguro.

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **5.1 Clasificación de los riesgos y procesos peligrosos presentes en las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.**

En esta etapa, para realizar la identificación y clasificación de los riesgos y procesos peligrosos se ejecutaron diferentes técnicas en cada área de la plataforma, las cuales fueron la observación directa, inspecciones y entrevistas no estructuradas, toda esta información fue recopilada y asentada en formatos (matriz de riesgos); esto con el fin de poder establecer medidas de control tendientes a mitigar dichos riesgos que atenta contra el bienestar y seguridad de los trabajadores.

La matriz de riesgos construida para las áreas que abarcan la plataforma de líquidos del Terminal Marítimo, arrojar distintas desniveles en cuanto a la presencia de agentes que podría ocasionar eventos no deseados al personal y daños severos a las zonas aledañas de la plataforma.

Los riesgos y peligros que están adscritos en las áreas operacionales, están vinculados con los distintos agentes que se encuentran en esta zona, por lo cual va a depender del grado de incidencia de cada uno de ellos, en cuanto a la ocurrencia de eventos que podría traer como consecuencia lesiones; y estas pudieron ser prevenidas aplicando y cumpliendo las medidas de control especificadas y puntualizadas en el análisis de la matriz de riesgos correspondiente.

A continuación se especifica los riesgos encontrados en la plataforma de líquidos del terminal marítimo:

- ✓ Biológicos: por medio de las altas temperaturas, humedad y salinidad, aumentan el crecimiento de hongos y bacterias en determinadas áreas, provocando dolencias infecciosas y contagiosas a lo largo del tiempo.
- ✓ Químicos: Los principales riesgos que los cuales están expuestos los trabajadores son originaos por: contacto con sustancias toxicas, contacto con líquidos inflamables (MTBE, Amoniaco, Metanol y Cloro), inhalación de sustancias. La exposición de estos por tiempo prolongado ocasiona malestares tales como: enfermedades respiratorias (neumonía, asma), nauseas, intoxicaciones, entre otros.
- ✓ Físicos: Los riesgos físicos identificados en todas las áreas de la plataforma de líquidos, están estrechamente relacionados con el ruido ocasionado por los equipos y herramientas, por las altas temperaturas en sitios de gran humedad, ausencia de iluminación en ciertas áreas, vibraciones producidas por los motores de los equipos; por lo tanto el trabajador debe contar con los equipos de protección personal adecuado.
- ✓ Disergonomicos: en la ejecución de las actividades que se desarrollan en la plataforma se asocian características donde la posición que el cuerpo adopta no es la adecuada y trae como consecuencia dolores musculares debido a las posturas inadecuadas y también por sobreesfuerzo físico.

- ✓ Mecánico: Dentro de las fuentes más comunes y asociadas a la ocurrencia de riesgos mecánicos tenemos: caídas a un mismo nivel y diferente nivel, golpeado por, golpeado contra.
- ✓ Psicosociales: Este tipo de riesgos representa cuando los trabajadores se sienten agobiado por el exceso de trabajo; cuando están afectados por algún problema emocional. Entre los agentes causantes de este tipo de riesgos tenemos: stress, fatiga, ansiedad.

Resumidamente el objetivo principal de las matrices que se mostraran a continuación es de identificar los riesgos existentes y potenciales en cada una de las áreas operacionales que conforman la plataforma de líquidos; así mismo se identificarán los agentes causantes de dichos riesgos, los efectos que ellos pudieran provocar sobre la salud de los trabajadores y establecer las acciones y medidas preventivas, con la propósito de reducir, minimizar y/o eliminar la posibilidad de ocurrencia de accidentes e incidentes industriales, daños a los equipos y herramientas, las instalaciones y al medio ambiente.

Seguidamente se muestran en las tablas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, donde se representaran las matrices de riesgos realizadas para las áreas operacionales de la plataforma de líquidos del terminal marítimo.

**Tabla 5.1 Matriz de clasificación de riesgos: Área de Control.**

PEQUIVEN S.A.		TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 1/ 12
AREA	ÁREA DE CONTROL		GERENCIA	PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador	
Físicos  <input type="checkbox"/> Vibración	<input type="checkbox"/> Altura. <input type="checkbox"/> Viento.	Aumento del nerviosismo, mareos, fatiga.	* Corregir e informar condición y actos inseguros. * Mantenerse hidratado * Mantenerse dentro del área del trabajo. * Estar atento en todo momento.	
<input type="checkbox"/> Iluminación	<input type="checkbox"/> Deficiencia en los focos de iluminación.	Trastornos visuales, fatiga visual.	* Cambiar los focos defectuosos. * Mantenimiento de los focos. * Notificar la ausencia de iluminación. * Tomar descanso entre actividades.	
<input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones no ionizantes	<input type="checkbox"/> Computadora. <input type="checkbox"/> Teléfono. <input type="checkbox"/> fotocopiadora. <input type="checkbox"/> Scanner.	Fatiga visual, opacidad del cristalino.	* Cumplir el programa de salud ocupacional. * Realizar pautas durante la jornada de trabajo. * Distancias apropiada entre computador, scanner, fotocopiadora y el usuario.	
Disergonómicos  <input type="checkbox"/> Posturas incorrectas	<input type="checkbox"/> Estiramiento exigido. <input type="checkbox"/> Sobreesfuerzo físico.	Lesiones de músculo esquelético: calambre, hernias, lumbagos, artrosis. Fatiga, cansancio.	* Cumplir el programa de salud ocupacional. * Adoptar buenas posturas. * Cumplir el procedimiento de trabajo. * Tomar descanso entre actividades.	
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:	
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010	

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.2. Matriz de clasificación de riesgo: Área de Control (Continuación)**

PEQUIVEN S.A.		TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág : 2/12
AREA	ÁREA DE CONTROL		GERENCIA	PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador	
Mecánico  ✦ Caída a un mismo o diferente nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficies resbaladizas.</li> <li>➤ Obstáculos en la vía.</li> </ul>	Golpes, hematomas, fracturas, heridas, muerte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspecciones de seguridad orden y limpieza. (SOL).</li> <li>* Uso del equipo de protección personal (botas, braga, cascos, lentes, guantes).</li> <li>* Sentido de precaución.</li> <li>* Cumplir las normas establecidas dentro del área.</li> </ul>	
Psicosociales  ✦ Fatiga/ Stress	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exceso de trabajo.</li> <li>➤ Situaciones personales.</li> </ul>	Insomnio, Dolor de cabeza, neorisis laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajar por turno correspondientes.</li> <li>* Notificar a los supervisores de turno, cualquier observación sobre el exceso de carga laboral y/o problemas familiares.</li> </ul>	
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:	
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010	

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.3. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Maquinas**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 3/12
AREA	SALA DE MÁQUINAS		GERENCIA PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
<p>Físicos</p> <p>✦ Temperatura ✦ Ruido ✦ Altas Presiones.</p>	<p>➤ Humedad. ➤ Bombas, compresores y motores. ➤ Tuberías (fugas).</p>	<p>Erupción, stress calórico, trastornos de memoria y digestivo, fatiga, aumento del nerviosismo y agresividad, problemas auditivos, dolor de cabeza, hipertensión.</p>	<p>* Dotación de ropa adecuada. * Cumplir con los equipos de protección personal (botas, guantes, braga, lentes, tapa oídos). * Mantenimientos periódicos de bombas, compresores y motores para evitar mantenimiento correctivo. * Mantenerse hidratado. * Respetar los procedimientos de trabajo y normas de seguridad.</p>
<p>Disergonómicos</p> <p>✦ Posturas incorrectas</p>	<p>➤ Estiramiento exigido.</p>	<p>Lesiones de músculo esquelético: calambre, hernias, lumbagos, artrosis. Cansancio.</p>	<p>* Cumplir el programa de salud ocupacional. * Adoptar buenas posturas. * Cumplir el procedimiento de trabajo. * Tomar descanso entre actividades.</p>
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.4 Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Máquinas. (Continuación).**

PEQUIVEN S.A.		TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 4/12
AREA	SALA DE MÁQUINAS		GERENCIA	PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador	
<p>Biológico</p> <p><input type="checkbox"/> Bacterias, hongos, microorganismos.</p>	<p><input type="checkbox"/> Aguas empozadas.</p> <p><input type="checkbox"/> Salinidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Corrosión</p>	<p>Fiebre, problemas estomacales, enfermedad por contagios, gripe, muerte.</p>	<p>* Realizar jornadas de limpieza.</p> <p>*Solicitar atención medica ante cualquier síntoma de enfermedad.</p> <p>*Noción de los peligros biológicos presente en el área de trabajo.</p> <p>*Utilizar los equipos de protección personal (guantes, mascarillas, braga, casco, lentes).</p> <p>*No ingerir alimentos sin lavarse las manos.</p>	
<p><input type="checkbox"/> Ofidios.</p>	<p><input type="checkbox"/> Mordedura.</p> <p><input type="checkbox"/> Picaduras.</p>	<p>Infecciones, fiebre, envenenamiento, dermatofitosis, hinchazón, muerte.</p>	<p>*Fumigación en el área de trabajo.</p> <p>*Utilizar los equipos de protección personal (bragas, botas, guantes, caretas, casco).</p> <p>* Estar alerta ante la presencia de animales.(araña, serpientes).</p>	
Realizado por:		Revisado por:		Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez		Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**



**Tabla 5.5. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de sistemas de protección.**

PEQUIVEN S.A.		TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 5/12
AREA	SALA DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN		GERENCIA	PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador	
Físicos  <input type="checkbox"/> Altas presiones	<input type="checkbox"/> Bombas. <input type="checkbox"/> Tuberías. <input type="checkbox"/> Válvulas.	Sofocación, deshidratación, dolor de cabeza.	* Aviso de seguridad con respecto al riesgo. * No permanecer por largo tiempo expuesto a radiaciones térmicas. * Utilizar equipos de protección (guantes especiales, mascarilla, braga, cascos, lentes). * Emitir permiso de trabajo en frío y caliente.	
<input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones térmicas	<input type="checkbox"/> Superficies calientes.	Irritación en los ojos, calentamiento de la piel.	* No desplegarse por largo tiempo en áreas de altas presiones.	
Mecánico  <input type="checkbox"/> Contacto con materiales deteriorados	<input type="checkbox"/> Oxidación. <input type="checkbox"/> Salinidad.	Heridas, cortaduras, infecciones en la piel.	* Reposición de materiales defectuosos. * Cumplir con los procedimientos de trabajo. * Utilizar los equipos de protección personal (Guantes, bragas, cascos, botas).	
<input type="checkbox"/> Contacto con corrientes eléctricas	<input type="checkbox"/> Equipos y líneas eléctricas (motores).	Electrocución, quemaduras, arritmia cardiaca, para respiratoria/ cardiovascular, muerte.	* Trabajar con precaución y prestar atención a los métodos de trabajo. * Realizar mantenimiento periódico de los equipos de sistema de protección. * Cumplir con la premisología de trabajo. * Identificación y clasificación de los riesgos en el área de trabajo. * Respetar los avisos y trabajar con cautela. * No colocar objetos ni herramientas eléctricas en áreas húmedas.	
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:	
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010	

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.6. Matriz de clasificación de riesgos: Sala de Sistema de protección (Continuación).**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 6/12
AREA	SALA DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN		GERENCIA PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Espumeo Espuma AFFF).</li> <li>➤ Agua preparada.</li> <li>➤ Agentes tóxicos en el aire.</li> </ul>	Intoxicaciones, enfermedades respiratorias, irritación de nariz y ojos, nauseas y dolor de cabeza.	<p>*Utilizar los equipos de protección personal (casco, botas, braga, mascarar con filtros para gases orgánicos e inorgánicos, lentes, guantes).</p> <p>*Acatar y cumplir los procedimientos de trabajo.</p> <p>*Reportar fugas o rupturas entre conexiones de tuberías.</p> <p>*Seguir el plan de emergencia.</p> <p>*Mantenimiento programado de los sistemas de detección y alarma.</p>
✦ Inhalación / Contacto con materiales tóxicos.			
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.7. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos.**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 7/12
AREA	ÁREA DE PROCESOS		GERENCIA
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
Físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Humedad.</li> <li>➤ Fugas.</li> </ul>	Stress calórico, dolor de cabeza y oído, problemas auditivos, fatiga, aumento del nerviosismo y agresividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizar tapa oídos, cuando estén realizando actividades en el área de trabajo.</li> <li>* Tomar agua y mantenerse hidratado.</li> <li>* Cumplir las normas de seguridad e higiene.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Temperatura.</li> <li>✦ Ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Salinidad.</li> <li>➤ Aguas estancadas.</li> </ul>	Gripe, problemas estomacales, alergias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Atención medica permanente.</li> <li>* Noción de los riesgos biológicos.</li> <li>* Corregir e eliminar las filtraciones de agua.</li> <li>* Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Hongos, bacterias, microorganismos.</li> </ul>			
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.8. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos.  
(Continuación)**

PEQUIVEN S.A.		TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pag: 8/12
AREA	ÁREA DE PROCESOS		GERENCIA	PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador	
Mecánicos				
<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Golpeado contra.</li> <li>✦ Caída desde un mismo nivel o diferente nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obstáculos en el área de trabajo.</li> <li>➤ Herramientas y equipos.</li> <li>➤ Superficies discontinuas.</li> <li>➤ Plataforma</li> </ul>	Heridas, esguinces, fracturas, trastornos, muerte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Colocar avisos de seguridad y riesgos presentes en el área.</li> <li>* Caminar con precaución en áreas expuesta a peligro.</li> <li>* Mantener el área de trabajo despejada.</li> <li>* Utilizar y cumplir con los equipos de protección personal.</li> <li>* Informar áreas y condiciones inseguras.</li> <li>* Estar atento en todo momento.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Caída al mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficies sobre el mar.</li> <li>➤ Desnivel.</li> </ul>	Ahogamiento, irritación de los ojos y garganta, muerte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Evitar caminar y estar cerca de los bordes de las superficies.</li> <li>* Utilizar equipo de protección personal (botas, braga, salvavidas, guantes, mascarilla, lentes de agua).</li> <li>* Informar áreas y condiciones inseguras.</li> </ul>	
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:	
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010	

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.9. Matriz de clasificación de riesgos: Área de procesos (Continuación)**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 9/12
AREA	ÁREA DE PROCESOS		GERENCIA   PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
Psicosociales  † Stress	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Problemas personales y /o emocionales.</li> <li>➤ Larga jornada de trabajo.</li> <li>➤ Reemplazo de guardias.</li> </ul>	Problemas digestivos / cardiovasculares, insomnio, cansancio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Tomar descansos correspondientes.</li> <li>* Ir al psicólogo en presencia de problemas familiares o emocionales.</li> <li>* Reportar exceso de trabajo.</li> </ul>
Disergonómicos  † Condiciones disergonómicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sobreesfuerzo.</li> <li>➤ Malas posturas.</li> </ul>	Lesiones de músculo esquelético (hernias, lumbagos, hernias, artrosis, calambre).  Cansancio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dotación de fajas industriales.</li> <li>* Corregir las posturas.</li> <li>*Tomar descansos correspondientes.</li> </ul>
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.10. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho.**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 10/12
AREA	ÁREA DE DESPACHO		GERENCIA PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
<p>Físicos</p> <p>✦ Altas temperaturas.</p> <p>✦ Ruido.</p>	<p>➤ Condiciones extremas y/o fuga de vapores.</p> <p>➤ Atraque y desatraque de buques.</p> <p>➤ Activación de alarmas de detección.</p>	<p>Problemas auditivos, dolor de cabeza, stress calórico, infecciones respiratorias, Fatiga, agotamiento.</p>	<p>* Utilizar el equipo de protección personal (tapa oídos, mascarillas, bragas, botas, cascos).</p> <p>* Mantenerse hidratado.</p>
<p>Mecánico</p> <p>✦ Golpeado contra.</p> <p>✦ Caída desde un nivel o diferente nivel.</p>	<p>➤ Brazo de carga.</p> <p>➤ Tuberías y superficies resbaladizas.</p> <p>➤ Herramientas en el suelo.</p> <p>➤ Escaleras marinas y/o ganchos de liberación</p>	<p>Fracturas, hematomas, lesiones, ahogamiento, heridas, muerte.</p>	<p>* Acatar los procedimientos de trabajo seguro.</p> <p>* Cumplir la permisología de trabajo (A.R.E.T.E).</p> <p>* Utilizar los equipos de protección personal (bragas, cascos, botas, lentes).</p> <p>* Estar atento en todo momento.</p>
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.11. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho (Continuación).**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 11/12
AREA	ÁREA DE DESPACHO		GERENCIA PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
Químico	➤Gases presentes o generados por las actividades. ➤Sustancias líquidas inflamables (MTBE, Amoniaco, Metanol) ➤Fugas de sustancias toxicas.	Irritación por vías respiratorias, desmayos, mareos, intoxicación, quemaduras en la piel, muerte.	*Acatar las indicaciones de normas de seguridad. * Tener conocimientos de las fichas técnicas de las sustancias líquidas presentes. * Utilizar los equipos de protección personal (bragas, botas, lentes, cascos, mascarar para gases orgánicos e inorgánicos, guantes). * Cumplir con el procedimiento de trabajo. * Cumplir con la permisología de trabajo. * Seguir el plan de emergencia. *Adiestramiento de personal (charla). * Reportar posibles presencias de gases en la atmósfera.
†Inhalación y contacto con sustancias químicas.			
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla 5.12. Matriz de clasificación de riesgos: Área de despacho. (Continuación).**

PEQUIVEN S.A.	TERMINAL MARÍTIMO: PLATAFORMA DE LÍQUIDOS		Pág: 12/12
AREA	AREA DE DESPACHO		GERENCIA PRODUCCIÓN
Riesgos	Agente	Efectos probables a la salud	Medidas de Control y prevención para el trabajador
Biológicos  † Hongos, bacterias, microorganismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Salinidad.</li> <li>➤ Aguas estancadas.</li> </ul>	Gripe, alergias, problemas estomacales, infecciones.	* Noción de los riesgos biológicos. * Mantener orden y limpieza en el área de trabajo.
Psicosocial  † Fatiga/ stress	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poca concentración.</li> <li>➤ Cansancio.</li> </ul>	Insomnio, neurosis laboral.	*Reportar el exceso de trabajo a sus supervisores de turno. * Ir al psicólogo en caso de tener problemas familiares y /o emocionales.
Disergonómicos  † Malas Posturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Posiciones incorrectas.</li> <li>➤ Sobreesfuerzo.</li> <li>➤ Estiramiento excesivo.</li> </ul>	Lesiones de músculo esquelético: hernias, calambres, artrosis.	* Corregir la postura. *Tomar descanso correspondiente. * Evitar realizar actividades no autorizadas.
Realizado por:		Revisado por:	Fecha:
Hernández, José ; Ramos, Yennifers		Prof. Yanitza Rodríguez	Febrero, 2010

**Fuente: elaboración propia**



## **5.2 Principales causas que originan riesgos inherentes en las áreas operacionales que conforman la plataforma de líquidos del muelle petroquímico**

Los sucesos que ocasionan los accidentes e incidentes son causas definidas, originadas por algún evento que de una u otra forma no puede ser controlado ni eliminado; por ello gracias a la aplicación del diagrama causa – efecto, se pudo visualizar los motivos o factores principales y/o secundarios causantes del problema (accidentes industriales), identificando de esta forma a los tres principales factores que ocasionan eventos no deseados, entre los cuales tenemos:

### **1. Los operadores**

Toda organización tiene como objetivo primordial, el poseer un equipo de trabajo altamente calificado, PEQUIVEN S.A., no es la excepción; tomando en consideración el arduo trabajo que realiza sus operadores estos se encuentran expuestos a originar accidentes e incidentes por ciertos factores que influyen en una determinada situación, tales como: actividades no autorizadas, habilidad en el adiestramiento y destreza, dichos factores lo afectan exponiéndolos a un alto riesgos de peligro y por otra parte podría causarles graves lesiones, si no posee el conocimiento y capacidad requerida para el manejo adecuado y manipulación de los instrumentos aplicables en su área.

Los accidentes e incidentes en los operadores son ocasiones en su mayoría de las veces por motivos y factores que pueden perturbarlo al momento de tomar una decisión o actuar en una situación inesperada, las cuales los llevan a cometer errores. Entre los factores mas comunes

tenemos: desconcentración, falta de adiestramiento, poco confianza en si mismo y problemas personales; tomando en consideración estos factores que los conducen a cometer errores deben de tomar en cuenta que la causa principal proviene de la contratación del personal no autorizado donde la mayoría de las veces le brindan la oportunidad de desempeñar un cargo o función para el cual no esta preparado y estos no buscan las posibilidades de obtener un mayor conocimiento acerca de su cargo o función ni de mejorar su capacidad física ni mental para llevar con éxitos sus labores diarios.

Dentro de las circunstancias que se presentan tenemos que los operadores ocupan cargos no aptos para sus conocimientos ni capacidad, sin embargo lo desempeñan por la ausencia de personal superior a su función, lo que ocasiona toma de decisiones incorrectas y lo exponen a situaciones imprevistas y peligrosas.

## **2. Procedimientos**

Los procedimientos que se ejecutan en la plataforma de líquidos pueden ocasionar situaciones imprevistas, en cuanto al cumplimiento de algunos métodos que son primordiales en esta área.

Sin embargo es importante recalcar que una de las principales causas de accidentes en los procedimientos, es el mal funcionamiento que se tiene en la sincronización de los procesos a seguir, debido a la falta de concentración de los trabajadores y el uso incorrecto aplicados a los equipos y herramientas.

No obstante con esto la responsabilidad de que este tipo de eventos disminuyan la tiene todo el personal que labora en la plataforma; debido a

que el supervisor es quien poseen la credencial de otorgar el permiso de trabajo y son ellos los encargados de dar las instrucciones correspondientes y advertirlos de los riesgos a los cuales pueden estar expuestos; una vez recibida las instrucciones va a depender de cada quien hacer cumplir los procedimientos y la permisología de trabajo otorgada por el supervisor encargado.

Por otro lado al personal que le otorgan la permisología de trabajo no cumplen en su mayoría con lo establecido y es donde viene o inicia el problema; porque al momento de vencer el contrato y llenar las planillas los encargados de revisarlas notan que el trabajo esta incompleto y esto produce un atraso en la producción y crea un ambiente de trabajo poco seguro. Por eso es de vital importancia, que tanto los encargados de entregar los permisos de trabajos y los que lo reciben cumplan con su trabajo para el mejoramiento continuo de la organización.

### **3. Medio ambiente**

El medio ambiente ocasionara hechos lamentables, si este no se cuida como debe ser; ya que un medio ambiente laboral deteriorado puede ayudar a que se produzca con mayor facilidad accidentes no deseados y a su vez que no se lleven a cabo los cumplimientos de los requerimientos mínimos para velar por la protección, bienestar de los trabajadores, recursos físicos y recursos sociales del sitio de trabajo. Por tal razón, todo esto vendrá vinculado con las condiciones del medio ambiente de trabajo las cuales están integradas por el espacio físico, materiales, estructuras, equipos y herramientas. Dentro de las principales causas en cuanto al medio ambiente laboral, se encuentran: los derrames de líquidos inflamables y fugas de

gases de materiales peligrosos, estos influyen de manera significativa a que se produzca cualquier evento no deseado.

Es obligatorio recalcar que existirán algunas acciones y condiciones de mayor riesgo; como también existirán de menor riesgo, pero lo necesario e indispensables es que estas acciones y condiciones pueden ser atacadas a tiempo para no sufrir males mayores. Debemos ser concientes y entender que el accidente puede ocurrir y mucho más cuando se trabajo en una área desconocida o de alta peligrosidad, debemos se capaces de afrontar dicha situación y establecernos metas para lograr lo disminución de accidentes laborales.

Una vez que no se pueden controlar estas situaciones imprevistas, ocurre un cambio drástico en el ambiente laboral y es cuando existe una mayor probabilidad de que ocurran hechos lamentables, debido a las perdidas de concentración del trabajador la cual lo conduce a cometer errores y a no sentirse en un ambiente laboral seguro.

### **5.3 Consecuencias de los riesgos inherentes en las áreas operacionales que conforman la plataforma de líquidos del muelle petroquímico**

Las consecuencias, son el resultado que se deduce de una u otra cosa que se realiza en un tiempo determinado. Según los resultados arrojados por medio del Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), se evidencio que realmente lo que se debe atacar es el origen de las causas, para poder disminuir o eliminar por completo las consecuencias que traen consigo estas causas. Debido que al producirse todas estas causas genera serias consecuencias para la integridad de los trabajadores, equipos, herramientas, procedimientos y medio ambiente. Todos estos elementos conjugados son

los que obligas a actuar definitivamente para evitar las causas que los producen y así conseguir la prevención ante cualquier evento o riesgo de accidente.

Entre las principales consecuencias de accidentes e incidentes industriales se tiene: los daños materiales, retraso en la producción, discontinuidad de la planificación, lesiones y pérdidas lamentables. Estas consecuencias son difíciles de controlar, ya que la acción se produjo por varios factores que no pudieron ser detectados ni analizados a tiempo. Se debe considerar que todos los accidentes tienen causas y no ocurren por coincidencia, pero las causas del mismo siempre son impredecibles; porque un trabajador puede tener un accidente y la consecuencia puede ser un dolor leve, pero a otro le puede suceder el mismo accidente y sufrir males mayores, lo cierto del caso es que existen muchas consecuencias que pueden ocurrir después que sucede un accidente, lo fundamental es atacar las causas para eliminar las consecuencias.

Los trabajadores sufren consecuencias entre las cuales tenemos:

- Desconfianza en si mismo. El trabajador una vez reincorporado a sus labores diarias, sentirá temor y miedo al volver a encontrarse en el mismo sitio donde se accidento y pensara si aun esta preparado o no para afrontar nuevamente dicha situación.
- Desconfianza de la organización hacia él. El accidentado podrá recuperarse y retomar la confianza en el mismo, pero la duda la tendrá la organización en volver a asignarle alguna situación de riesgo a el

mismo, debido a que las consecuencias producidas en experiencias pasadas, las cuales afectan a la organización de alguna u otra forma.

- Ausencia de actividades cotidianas. Al accidentado el hecho de no estar en condiciones normales de salud le impedirá desarrollar sus actividades cotidianas, por ende no podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o simplemente recrearse.
- Reducción de sueldo. El accidentado se ve afectado porque se solamente se beneficiara de su sueldo base y por consiguiente no obtendrá los mismos ingresos que normalmente obtenía.

En las organizaciones los accidentes también producen perdidas para ellos, como por ejemplo, pago de horas extraordinarias para sustituir a el trabajador lesionado, retraso en la producción, desconcentración y falta de animo por lo ocurrido, perdida de tiempo al momento de prestar ayuda al accidentado, entre otros. Todos estos factores están combinados al momento de ocurrir un accidente dentro del área de trabajo y las consecuencias las sufren tanto el lesionas, sus compañeros y la organización.

## **CAPÍTULO 6**

### **PROPUESTAS PLANTEADAS**

#### **6.1 Formulación del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo, PEQUIVEN.**

Un Sistema de Gestión, establece una estructura probada para el logro y cumplimiento de la mejora continua, cuya razón y trayectoria es determinada por la organización dependiendo de las circunstancias económicas, sociales o de otra magnitud; es decir es un proceso de supervisión, control, evolución, implantación, revisión y mejoramiento de todos los procedimientos y acciones que se lleven a cabo, el cual constituye la clave del éxito de la organización garantizando de esta forma el acatamiento de sus objetivos de seguridad laboral y medio ambiente.

Mediante este sistema de seguridad laboral y medio ambiente que se presenta a continuación, se pretende proporcionar, organizar y diseñar los procedimientos y especificaciones a la empresa que le permitan conservar los lineamientos necesarios para mantener el medio ambiente y preservar la seguridad laboral de cada trabajador que hace vida profesional dentro de esta organización, todo esto con el fin de cumplir con los requerimientos de las distintas normas la mas importantes, las CONVENIN y los requerimientos exigidos por INPSASEL.

Es importante resaltar que para el diseño, implantación y operación de este sistema de gestión, no será tarea fácil, es necesario que la organización y las personas que allí desempeñan sus actividades laborales colaboren y cumplan con las medidas requeridas para la reducción y minimización de accidentes laborales y adversos impactos ambientales.



## CONCLUSIONES

- No existe una zona de seguridad donde los trabajadores de la plataforma de líquidos se puedan alojar, al momento de presentarse algún incendio, fuga o derrame que puedan afectar su salud.
- Existen deficiencias en cuanto a la señalización de los tipos de riesgos y sustancias peligrosas que se encuentran en cada una de las áreas de la plataforma de líquidos.
- Debilidad en la identificación de los equipos, herramientas y sustancias químicas, las cuales no cuentan con la ficha técnica necesaria para saber sus especificaciones que deben ser tomadas en cuenta antes de su uso.
- El tanque de almacenamiento del sistema de espuma no cuenta con la capacidad suficiente para combatir un incendio de gran magnitud o un derramamiento de alguna sustancia tóxica.
- Los trabajadores no cumplen con las normas y lineamientos establecidos por la organización, lo que aumenta aún más la presencia de los riesgos físicos, mecánicos, biológicos, químicos y ergonómicos; provocando de esta manera el aumento de un ambiente de trabajo inseguro.
- Deficiencia en cuanto al abastecimiento y dotación de los equipos de protección personal (EPP); tomando en cuenta que los operadores no se acostumbran a utilizarlos para la manipulación de productos

químicos peligrosos y los procesos que se realizan en las operacionales de la plataforma de líquidos.

- Por medio del Diagrama causa – efecto, se determinó que las principales causas que originaron accidentes e incidentes en cada uno de los procesos de operación están estrechamente relacionados con el mantenimiento, los operadores, equipos y herramientas, medio ambiente, áreas de trabajo y procedimientos a seguir.
- Siendo la ausencia de un procedimiento de seguridad, la omisión de puntos de trabajo, la realización de actividades no autorizadas y las inspecciones deficientes son las subcausas más predominantes de accidentes e incidentes dentro de la plataforma de líquidos.
- En la plataforma de líquidos no cuenta con procedimientos propios creados por ellos, en cuanto a la ocurrencia de un plan de emergencia y/o plan de desalojo; estos se rigen por los planes de otros organismos e instituciones filiales a ella.
- Ausencia de un Comité de Seguridad, Higiene y Ambiente, que se encargue de establecer y hacer cumplir las normas, para disminuir la ocurrencia de eventos no deseados dentro de la plataforma.
- No cumplen con los planes de Seguridad, Higiene y Ambiente de mantener un área de trabajo organizado y un ambiente saludable y libre de contaminación.

## RECOMENDACIONES

- Identificar por medio de paneles de señalización en lugares visibles todos los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores dentro de las áreas operacionales de la plataforma de líquidos.
- Examinar y verificar que todos los equipos, herramientas y sustancias químicas posean sus respectivas fichas técnicas ante su uso o manipulación.
- Crear una zona de seguridad donde los trabajadores que se encuentran operando en cada una de las áreas de la plataforma puedan alojarse y ser trasladados; una vez que cumplan con los planes de seguridad y de emergencias, para que en caso de ocurrir un evento no deseado ellos tengan una rápida respuesta y evitar una catástrofe mayor.
- Sustituir el tanque de almacenamiento de espuma por uno de mayor capacidad; el cual pueda brindar mayor seguridad y confiabilidad al momento de presentarse cualquier situación imprevista.
- Dar cumplimiento de las normas, lineamientos y procedimientos de seguridad y ambiente establecidos por la organización para disminuir la presencia de los distintos riesgos que se encuentran en la plataforma.
- La organización debe suministrar el equipo de protección personal (EPP) completo a todos sus trabajadores, los cuales deben de usarlos correctamente y cuidar sus equipos.

- Realizar evaluaciones psicológicas periódicamente que permitan conocer el estado emocional del trabajador y capacidad de adaptación que pueden conllevar a la ocurrencia de enfermedades profesionales, accidentes e incidentes laborales.
- Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente con miras a la obtención de soluciones satisfactorias, mejora continua, actualización de procesos y medidas preventivas bajo los requerimientos de INPSASEL.
- El buen desempeño y buena ejecución de los procesos que se realizan dentro de la plataforma, se obtiene es contando con un personal que tenga un elevado nivel de formación integrado con un estado de bienestar psicosocial estable, el cual permite el desarrollo de las operaciones de una forma óptima y segura.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS, F. (2006). El proyecto de investigación. Editorial Episteme. 5<sup>ta</sup> Edición: Venezuela.
- BARRY. R y Jay. H (2004). Dirección de la producción de decisiones estratégicas. Editorial Pearson Prentice Hall. 6<sup>ta</sup> Edición: México.
- BUNIAK. L. (2003). Sistemas de producción, planeación y control. Editorial Limusa Wiley: México.
- CAMINO, A., (2008).Análisis de Riesgo Inherentes a las Operaciones de Izamiento de Cargas en el Muelle Petroquímico del Complejo G/D José Antonio Anzoátegui. Trabajo de Grado, Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Anzoátegui, Venezuela.
- C.I.E.D. Seguridad, Higiene y Ambiente, modulo C. Caracas: Venezuela.
- GUILARTE, J (2002). Identificación de riesgos eléctricos en las áreas operativas de ELEORIENTE y elaboración de manual y normas y procedimientos de seguridad. Trabajo de Grado, Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Anzoátegui, Venezuela.
- JURAN. J.M y Grina F.M. (2002). Análisis y planeación de la calidad. Editorial Mc Graw Hill. 3<sup>era</sup> Edición: México.
- Ley General de Marinas y Actividades Conexas. (2002).

- Ley Orgánica de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), Venezuela (2005).
- Ley Orgánica del Trabajo. (LOT). Venezuela (2001).
- Manual de Análisis Cuantitativos de Riesgos. PDVSA. (2004).
- Manual de Ingeniería de Riesgos. PDVSA. (2001).
- Manual de Permiso de Trabajo. SIR – 02- PEQUIVEN. (2007).
- Manual de Seguridad Industrial. Volumen I. (2006).
- Manual de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Industria. Encorisa. (2008).
- Norma Venezolana COVENIN 2237: 89. Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección Personal. Selección de acuerdo al Riesgo Ocupacional
- Norma Venezolana COVENIN 2260: 88. Programa de Higiene y Seguridad Industrial. Aspectos Generales.
- Norma Venezolana COVENIN 2266:88. Guía de los Aspectos Generales a ser Considerados en la Inspección de las Condiciones de Higiene y seguridad en el Trabajo.

- Norma Venezolana 4001:2000. Sistemas de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO). Requisitos.
- Norma Venezolana COVENIN 9001:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Norma Venezolana ISO 14001: 2004. Sistema de Ambiental. Vocabulario.
- Normas OSHAS 18001. Sistemas de Gestión de Prevención de Sistemas Laborales.
- Patete, N., y Cifuentes; N (2007). Diseño de un manual de gestión para la prevención de riesgos Laborales en el Proyecto EDELCA de la empresa OGS en Punta de Mata, Estado Monagas. Trabajo de grado, TSU Higiene y Seguridad Industrial. IUTA, Sucre: Venezuela.
- ROSAL, M., (2009). Propuesta de un sistema de gestión de ambiente y seguridad industrial en la planta potabilizadora José Antonio Anzoátegui ubicada en Barcelona Edo Anzoátegui. Trabajo de Grado, Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Anzoátegui, Venezuela.
- UNIAGA, A., (2005). Diseño de un sistema de seguridad, higiene y ambiente para las labores de mantenimiento de un parque acuático. Trabajo de Grado, Ingeniero Industrial, Universidad de Oriente, Anzoátegui, Venezuela.

- VERDOY. (2006). Manual de control estratégico de la calidad: Teorías y Aplicaciones. Volumen I. Editorial Universitat Jaume I.



# APÉNDICE

## APÉNDICE A



**Figura 1. Brazo de carga**



**Figura 2. Detectores de incendios**



**Figura 3. Sala de equipo de protección**



**Figura 4. Válvula motorizada**



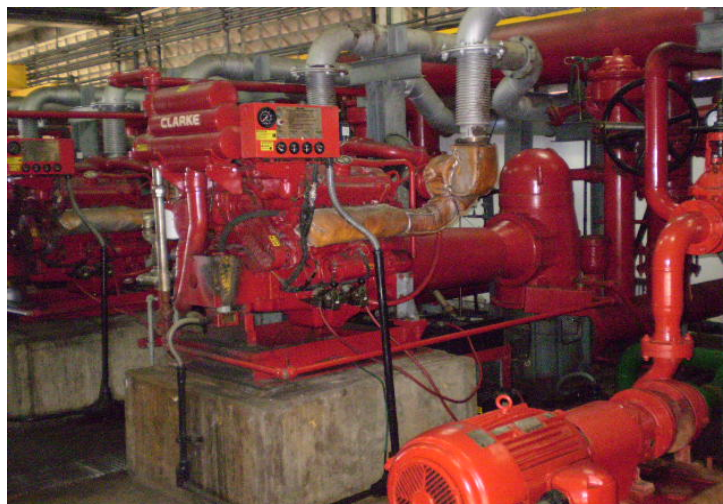
**Figura 5. Tuberías de almacenamiento (líneas)**



**Figura 6. Tanque de almacenamiento de espuma y Tanques de combustibles**




**Figura 7. Área de Control**



**Figura 8. Sala de máquinas**



## APÉNDICE B

<b>PLATAFORMA DE LIQUIDOS DEL TERMINAL MARITIMO DE PEQUIVEN, ESTADO ANZOÁTEGUI</b>			
<b>SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE</b>			
Código: SGSA-01-PQ	REV. N° 0	Pág. 1/51	
Fecha de emisión: 15/01/2010		Fecha de revisión: / /	
Elaborado por: Hernández, José; Ramos, Yennifers		Revisado por: Rodríguez, Yanitza	

## SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE

## CONTENIDO

Introducción

Objetivos

Alcance

Definiciones

- Sistema de gestión
- Sistema de gestión ambiental
- Sistema de gestión de Salud y seguridad en el trabajo
- Accidente
- Incidente
- Accidente en el trabajo
- Protección ambiental
- Impacto ambiental
- Plan de acción ambiental marítima
- Plan para el control d emergencia
- Evento
- Peligro
- Inspecciones
- Auditorías.
- Sustancias peligrosas
- Estado de alarma

Leyes y normas

Responsabilidades

- ◆ Requisitos generales para el Sistema de Gestión
  - ❖ Liderazgo y Compromiso
  - ❖ Información de Seguridad, Higiene y Ambiente
  - ❖ Control y Análisis de Riesgos
  - ❖ Procedimientos Operacionales

- ❖ Programa de Inspección de Seguridad, Higiene y Ambiente.
- Inspecciones Semanales
- Inspecciones mensuales
  - ❖ Programa de Equipos de Protección Personal.
  - ❖ Practica de Trabajo Seguro
  - ❖ Seguridad, Higiene y Ambiente para contratistas
  - ❖ Integridad Mecánica
- Mantenimiento de equipos y herramientas
- Pruebas e inspecciones de equipos y herramientas
  - ❖ Adiestramiento
- Adiestramiento operacional
- Plan de salud ocupacional
  - ❖ Respuesta y Control de Emergencias y Contingencias
- Plan de emergencia

#### Plan de desalojo o evacuación

- Recomendaciones al personal para el uso de EEP contra incendios
  - ❖ Investigación de Accidentes e Incidentes Industriales
- Metodología de investigación y análisis de accidentes e incidentes
  - ❖ Evaluación del sistema
- Auditorias
- Revisión Gerencial y de la Alta Dirección de la Organización

#### ◆ Planificación

#### ◆ Implantación

#### ◆ Documentación

◆ Distribución de informe y formatos de notificación a entes gubernamentales.

◆ Evaluación y Seguimiento del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente.

## **INTRODUCCION**

El sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente presentado, es un instrumento que establece un proceso estructurado bajo lineamientos y requisitos, el cual permite la administración sistemática y efectiva de los planes y programas necesarios para prevenir y controlar los riesgos de seguridad laboral de los trabajadores, integridad de las instalaciones y el medio ambiente; asociadas a sus actividades, procesos, operaciones, productos y servicios.

Con un panorama claro de los principales problemas de la empresa y con la evaluación de los riesgos identificados, se diseñan un sistema que permite reducir, controlar y eliminar los riesgos su administración y el logro de una mejora continua de las condiciones laborales y medio ambiente.



### **OBJETIVO**

Establecer los procedimientos, requisitos y acciones preventivas a través del desarrollo de un sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente, el cual se debe cumplir al momento de llevar a cabo el manejo y despacho de líquidos inflamables para minimizar los riesgos y peligros que generen accidentes e incidentes dentro de la Plataforma de Líquidos del Terminal Marítimo.

### **ALCANCE**

Los criterios establecidos con este sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente deberán implantarse de manera obligatoria en toda el área de la plataforma de líquidos; de manera tal que se puedan obtener mayores servicios y producción en menos accidentes e incidentes, logrando mayor confianza en el recurso humano disponible.

## **POLÍTICA**

Se define como política de seguridad y medio ambiente, el requerimiento de que cada una de las actividades sean desempeñadas bajo supervisión y tomando en consideración las medidas de prevención contra accidentes e incidentes laborales que puedan perturbar el bienestar laboral, por tal razón la Alta Dirección se compromete a implantar y mejorar técnicas y planes seguros para obtener el cumplimiento, confiabilidad de todos y cada uno de los trabajadores que desempeñan y realizan actividades productivas en la plataforma, así como proporcionarle las condiciones seguros a estos, en conjunto con la creación de un efectivo control y registros de los agentes que simboliza la ocurrencia de cualquier riesgo.

## DEFINICIONES

➤ Sistema de gestión: Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, procedimientos y procesos de la organización.

➤ Sistema de gestión ambiental: Un SGA, es el conjunto de acciones y procedimientos operativos, integrado dentro del sistema de gestión general de la empresa, que tiene como objetivo mejorar su comportamiento medioambiental.

➤ Sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo (SGSST): Es aquel que fomenta los entornos del trabajo seguro y saludable al ofrecer un marco que permita a la organización identificar y controlar coherentemente sus riesgos de salud y seguridad, reduciendo así el potencial de accidentes apoyados con el cumplimiento de las leyes y mejoras de rendimiento.

➤ Accidente: Evento o secuencia de eventos no deseados e inesperados que causan lesiones personales y/o daños al ambiente y/o pérdidas materiales.

➤ Incidente: Es todo suceso imprevisto y no deseado que NO interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin ocasionar consecuencias adicionales ni pérdidas de ningún tipo.

➤ Accidente de trabajo: Se entiende por ambiente de trabajo, los lugares, locales o sitios, donde personas vinculadas por una relación de trabajo presten servicio a empresas, oficinas, establecimientos industriales,

agropecuarios y especiales o de cualquier naturaleza que sean públicos o privados.

➤ Protección ambiental: Uso de los procesos, prácticas, materiales, o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación del ambiente, los cuales pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios en el proceso, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de los materiales.

➤ Impacto ambiental: Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, que resulte completa o parcialmente de las actividades, productos o servicios de la organización.

➤ Plan de acción ambiental marítima: Series de acciones a seguir para verificar el avance de las actividades de un programa o proyecto marítimo y el cumplimiento de las medidas y condiciones establecidas en las autoridades para la afectación de los recursos naturales, así como evaluar las medidas implantadas, identificar, impactos ambientales no previstos y proponer medidas preventivas, mitigantes y correctivas a que hiciera lugar.

➤ Plan para el control de emergencias: Procedimiento escrito que permite responder adecuada y oportunamente con criterios de seguridad, eficiencia y rapidez ante los casos de emergencias que se puedan presentar, mediante una acción colectiva y coordinada de los diferentes antes participantes que permite controlar y minimizar las posibles pérdidas; se deben diseñar de acuerdo a la magnitud y clasificación de las emergencias.

➤ Evento: Suceso que envuelve el comportamiento de un equipo, una acción humana o un agente o elemento externo al sistema y que causa desviación de su comportamiento normal.

➤ Peligro: Condición química o física de un sistema, planta o proceso que tiene un potencial para causar daños a la persona, la propiedad y(o) ambiente. Se debe entender como la combinación de una sustancia peligrosa y un ambiente operacional, tal que la ocurrencia de ciertos eventos no deseados, pueden resultar un accidente.

➤ Inspecciones: Acción que se lleva a cabo para localizar y controlar los riesgos que surgen o están contenidos en las labores y que por sí mismos o al estar combinados con otras variables, son capaces de causar lesiones personales o daños materiales y daños al medio ambiente.

➤ Auditoría: Inspecciones de una planta/unidad de procesos, planos, procedimientos, planes de emergencias y/o sistemas de gerencia, entre otros: realizados usualmente por un grupo externo e independiente, con el fin de determinar el grado de conformidad con relación a un patrón o modelo establecido.

➤ Sustancias peligrosas: Aquellos materiales que por su propiedad químicas pueden producir efectos nocivos, reversibles o irreversibles, cuando han sido adsorbidos o introducidos en un organismo viviente.

➤ Estado de alerta: Es el que se determina considerando el tipo de alerta y se declara según sea el caso y la necesidad, atendiendo a la gravedad e intensidad del desastre.

## **LEYES Y NORMAS**

- Ley Orgánica de los Espacios Acuáticos e Insulares.
- Ley General de Marinas y Actividades Conexas.
- Ley Orgánica de Prevención. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).
- Ley Orgánica del Trabajo.
- Ley Orgánica del Ambiente.
- Ley Penal del Ambiente.
- Norma COVENIN 14000: Gestión Medio Ambiente.
- Norma CONVENIN 2260-88: Programa de higiene y seguridad industrial. Aspectos generales.
- Norma CONVENIN 2266 -88: Guía de los aspectos que se deben considerar en la inspección de las condiciones de higiene y Seguridad en el trabajo.
- Norma COVENIN 1056:2002: Equipo de protección respiratoria.
- Norma COVENIN 2237:89: Ropa, equipo y dispositivos de protección personal.
- Norma COVENIN 0039:2003: Calzado de seguridad. Requisitos.
- Norma CONVENIN 0871:1978: Protectores auditivos.
- Norma COVENIN 0955:1976: Protectores oculares y faciales

## **RESPONSABILIDADES**

La responsabilidad general por los aspectos de la seguridad laboral y medio ambiente en el diseño, implantación, modificación, mantenimiento y operación de una instalación nueva o existente, corresponde a la Alta Dirección de la organización.

La Alta Dirección, es responsable de la redacción, divulgación y comprensión por parte de todas las partes interesadas, de la política de gestión de seguridad laboral y medio ambiente, también es responsable por la elaboración del sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente, de su mejoramiento continuo, así como por la asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo dicho sistema.

Con base a los lineamientos descritos, las organizaciones involucradas en la operación tendrán las siguientes responsabilidades específicas:

### **Ingeniería.**

✦ Aplicar los criterios de diseño mas adecuados, con el fin de obtener instalaciones seguras, fáciles de operar, con mantenimiento adecuado y que generen menos ocurrencias de accidentes e incidentes y menor impacto al medio ambiente.

✦ Diseñar utilizando los códigos y normas adecuadas, vigentes y que reflejen la aplicación de la mejor practica de seguridad y compatibilidad con el ambiente.

- ✦ Cumplir con la entrega de manuales de operación, planillas, mantenimiento, planes de supervisión ambiental o planes de acción ambiental y planes de emergencia o contingencia con antelación a las pruebas de arranque de la instalación del sistema.

### **Seguridad, Higiene y Ambiente.**

- ✦ Asesorar el uso e interpretación de códigos y/o normas de seguridad, higiene y ambiente (SHA).

- ✦ Auditar con proyectos y operaciones en cualquiera de sus fases, con la finalidad de verificar la aplicación de códigos y normas adecuadas y el cumplimiento de las recomendaciones provenientes de los análisis de seguridad, higiene y ambiente.

### **Supervisor de turno / Supervisor marítimo.**

- ✦ Promover las actividades del sistema de gestión, realizando seguimientos y control sobre las mismas.

- ✦ Intervenir en el desarrollo de las operaciones para cubrir las necesidades tanto desde el punto de vista de equipos, como prácticas operacionales para una operación segura y ambientalmente adecuadas para la instalación.

- ✦ Hacer y cumplir con los procesos, leyes y normativas de seguridad establecidas por la empresa y la legislación nacional, asegurándose que los trabajadores tengan noción de las mismas.



- ✦ Definir los requerimientos y adiestramiento para una operación segura y de bajo impacto ambiental.

- ✦ Establecer técnicas seguras de trabajo, que sean divulgadas, comprendidas y rigurosamente acatadas por los trabajadores.

- ✦ Suministrar y exigir el uso de los equipos de protección personal.

### **Operadores de turno (mano de obra).**

- ✦ Acatar las normas, procesos, normas y leyes establecidas por la empresa y legislación nacional.

- ✦ Reportar todos los incidentes y accidentes laborales ocurridos en el área de trabajo y así también eliminar o minimizar condiciones inseguras.

- ✦ Participar activamente en la realización y desarrollo del sistema de gestión.

- ✦ Utilizar y mantener en buen estado los equipos de protección personal.

## **REQUISITOS GENERALES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE.**

### **◆ ELEMENTOS DEL SISTEMA.**

El sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente debe contemplar como requerimiento mínimo los elementos siguientes:

#### **❖ Liderazgo y Compromiso.**

Dirigido al logro de un ejercicio visible del liderazgo y compromiso por parte de la Alta Dirección y los niveles gerenciales y supervisores de la Organización para la consolidación de una cultura y el mejoramiento continuo del desempeño en materia de prevención y control de los riesgos a la seguridad, salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y medio ambiente.

Este compromiso se debe traducir en el transporte de los recursos humanos y financieros necesarios para tal fin, garantizando la integración del sistema en la gestión de las actividades relacionadas al manejo y despacho de sustancias petroquímicas y promoviendo mediante sus propias acciones y modelaje el desarrollo de actitudes positivas en su personal para el logro de los requerimientos del sistema.

#### **❖ Información de Seguridad, Higiene y Ambiente.**

Es el conjunto de documentos que registra la información sobre el diseño de los equipos, los riesgos a la seguridad y salud del personal, integridad de las instalaciones y al medio ambiente, producido por los

materiales o las sustancias involucradas en las actividades u operaciones de la plataforma.

Esta información sirve de base para adiestrar al personal de operaciones, mantenimiento, ingeniería, contratistas y aquellos terceros que directa o indirectamente pueden estar expuestos a los riesgos que representa la plataforma de líquidos, las sustancias o materiales que se utilizan, procesan, transfieren o transportan. Dicha información es vital para diseñar y operar de manera segura dentro de la plataforma.

1. *Información de seguridad de los materiales y sustancias.* La información referente a los materiales o sustancias peligrosas en el proceso, debe contener, como mínimo lo siguiente:

- Información de toxicidad.
- Límites de exposiciones permisibles.
- Datos físicos.
- Datos sobre su reactividad.
- Datos sobre su corrosividad.
- Datos sobre su inflamabilidad.
- Efectos peligrosos que pudieran ocurrir por mezclas indeseables de diferentes sustancias peligrosas.

2. *Acciones inmediatas en caso de derrame, fuga o contacto con personas.* La instalación debe contar con un archivo actualizado, incluyendo la hoja de datos de seguridad de materiales o sustancias (MSDS) presentes en el área, con el objeto de facilitar la identificación de riesgos químicos y físicos por parte del personal de la plataforma, contratistas y terceros.

Adicionalmente se debe contar con la información requerida para la prevención, mitigación y control de la investigación, en línea con los requerimientos establecidos en la legislación ambiental vigente.

3. *Información sobre diseño de los equipos.* La información relacionada con el diseño de los equipos debe incluir, lo siguiente:

- Materiales de construcción.
- Diagrama de tuberías e instrumentación.
- Diseño y bases de diseño de los diferentes sistemas.
- Descripción y especificaciones de los sistemas de seguridad, tales como sistema contra incendios, detección de gas y fuego, paradas de emergencia, entre otros.
- Especificaciones de equipos y tuberías.
- Niveles de ruido.
- Especificaciones de los equipos de protección personal.

#### **❖ Control de análisis de riesgos.**

El supervisor de la plataforma tiene el objetivo de perseguir la identificación, análisis, jerarquización y documentación sistemática de los riesgos al personal, las instalaciones y al medio ambiente, asociadas a las actividades, procesos, operaciones, productos y servicios de la organización, así como la implantación de las medidas de prevención, control y mitigación de dichos riesgos.

Una vez elaborados estos análisis de riesgos deberán ser revisados previamente por el Gerente de Producción y los Supervisores de la plataforma; con la finalidad de asegurar que las medidas de prevención y mitigación de los riesgos sean identificadas e implantadas; además de debe

divulgar los resultados obtenidos y establecer mecanismos de control y seguimiento, para que de esta forma se documenten las acciones resultantes y se informe adecuadamente a todo el personal que labora en la plataforma.

La metodología de análisis de los riesgos a la seguridad y al ambiente debe ser seleccionada de acuerdo a las características de las actividades, procesos, operaciones, productos y servicios, incluyendo los posibles impactos (magnitud, intensidad y frecuencia) y los receptores (trabajadores, comunidades y medio ambiente).

#### ❖ **Procedimientos operacionales.**

Este elemento persigue establecer, implantar y mantener los procedimientos para ejecutar las mejores practicas operacionales y de monitoreo, prevención, control y mitigación de los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y al medioambiente.

Los procedimientos operacionales, son instrucciones detalladas por escrito para ejecutar en forma eficiente y segura para los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente.

Se debe asegurar que las responsabilidades operativas estén claramente establecidas, documentadas y sean revisadas periódicamente. Así mismo, se debe asegurar que exista un proceso documentado para asegurar los niveles apropiados de habilidades/destrezas del personal que ejecuta los procedimientos operacionales dentro de la plataforma de líquidos.

Se recomienda establecer un programa de divulgación de los procedimientos y los mecanismos que permitan evaluar que los mismos sean

cabalmente atendidos por el personal, de acuerdo a sus roles y responsabilidades.

### **Programa de inspecciones de seguridad, higiene y ambiente.**

Este programa se llevara a cabo con la finalidad de minimizar o evitar accidentes e incidentes laborales y/o enfermedades profesionales en las áreas operacionales de la plataforma de líquidos, dentro de las inspecciones que se realizaran tenemos:

➤ Inspecciones Semanales. El supervisor designado por la comisión de seguridad, higiene y ambiente realizara caminatas de seguridad, orden y limpieza por toda el área operativa de la plataforma una vez por semana; con el fin de cerciorarse que todas las normas y lineamientos establecidos en el sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente se estén cumpliendo.

➤ Inspecciones Mensuales. Estas involucran la observación sistemática y eficiente de la plataforma, operaciones y equipos, son realizadas por el Supervisor a cargo de esta área y el Gerente de Producción; en tales inspecciones se comprueban las siguientes condiciones:

- Equipos de protección personal.
- Orden y limpieza en las áreas operacionales.
- Maquinarias.
- Procedimientos de trabajo.
- Análisis de riesgos en tareas específicas (A.R.E.T.E).

### ❖ Programa de equipos de protección personal.

Una vez cubierto todos los requisitos por parte de los nuevos empleados, el departamento del SHA, se encargara de inducirlos por medio de charlas acerca de los riesgos existentes en cada una de las áreas de la plataforma y dependiendo del área y la ejecución que le asigne es que el supervisor de la comisión de seguridad, higiene y ambiente le suministrara los equipos de protección personal adecuados para el desempeño y buen desarrollo de su actividad.

Estos programas, serán los encargados de convencer y crear conciencia en cada uno de los trabajadores de que los equipos de protección personal, son suministrados para darle un buen uso y que de ellos depende gran parte de sus vidas por la protección proporcionada; lo que trae consigo la granaría de un ambiente de trabajo seguro.

### ❖ Practicas de trabajo seguro.

Las prácticas de trabajo seguro, son procedimientos escritos que reflejan las mejores prácticas para regular la ejecución de actividades no rutinarias que involucren la intervención de personal de la plataforma, de mantenimiento o construcción, tanto propia como contratada de las áreas operacionales.

Estas prácticas deben contemplar un sistema de **permisos de trabajo** en todas aquellas actividades, servicios, manejo de materiales y productos que involucren riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores, al ambiente o a la integridad de las instalaciones.

Se deben establecer y mantener practicas escritas y documentadas para la ejecución de todas aquellas actividades que se realizan dentro de la plataforma, tales como: trabajo en frío y en caliente, trabajos submarinos, excavaciones, aperturas de líneas y equipos, perforaciones en caliente, aislamiento y desenergización de equipos, entrada a espacios confinados, uso de fuentes de radiaciones ionizantes, oxicorte y soldadura, entre otros.

Los emisores y receptores de los permisos de trabajo y las personas que los ejecuten deben estar debidamente capacitados, adiestrados y certificados en su función.

Las practicas de trabajo seguro deben de estar disponibles para todo el personal y deben ser cumplidas a cabalidad tanto el personal propio como contratado. Se debe establecer y mantener un proceso de seguimiento a la ejecución de las prácticas de trabajo seguro y evaluar su cumplimiento, asegurando la pronta corrección de las posibles desviaciones.

#### ❖ **Seguridad, Higiene y Ambiente de los contratistas.**

Este requisito estará orientado a establecer, implantar y mantener un programa de selección y evaluación de las empresas contratistas de acuerdo a su desempeño en seguridad, higiene y ambiente, así como de información del personal contratado sobre los riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores, integridad de las instalaciones y al ambiente, a fin de alcanzar un desempeño óptimo en la prevención y control de los mismos.

Las unidades contratantes deben establecer y mantener procedimientos documentados para asegurar que sus contratistas y subcontratistas, realizan sus actividades conforme a los principios de la política de la Organización.



### ❖ **Integridad Mecánica.**

Persigue establecer, implantar, mantener y documentar los planes, programas y procedimientos para verificar que los equipos críticos sean diseñados, fabricados, instalados, probados, inspeccionados, monitoreados y mantenidos en una forma consistente con los requerimientos apropiados de servicio, recomendaciones del fabricante o estándares de la organización; cumpliendo entre otros.

Es indispensable establecer y mantener procedimientos para el control de calidad e inspección de las instalaciones y equipos críticos para garantizar que estos cumplan con las especificaciones rediseño, procura y construcción, en conformidad con los estándares establecidos. Entre los equipos que merecen especial atención se encuentran los siguientes:

- Tanques de almacenamiento.
- Sistemas de tuberías y sus componentes.
- Sistemas de parada de emergencia.
- Sistemas de detección de gases y fuego.
- Sistemas de extinción de incendio.
- Sistemas de alarmas, elementos de monitoreo y control.
- Equipos de operación o proceso y sus componentes.

### ➤ Mantenimiento de Equipos y Herramientas.

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar mayor grado de confiabilidad en los equipos, maquinarias, herramientas e instalaciones; lo que permite renovar a tiempo condiciones inseguras que conlleva a eventos no deseados, por tal manera se

debe aplicar un mantenimiento adecuado para prolongar la vida útil de los equipos y herramientas y así obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante mas tiempo y reducir el numero de fallas. Por ende, se debe establecer e implementar un programa de mantenimiento para equipos y herramientas, con la finalidad de velar por su integridad mecánica.

### Medidas preventivas

1. Adiestrar el personal de mantenimiento en la aplicación según los procedimientos.
2. Reportar cualquier situación de anormalidad de los equipos.
3. Verificar que el personal de mantenimiento y los contratistas estén calificados para realizar el trabajo.
4. En áreas donde existan líneas de tensión se deben respetar las distancias mínimas permitidas.
5. verificar que los materiales y partes de los equipos cumplan con las especificaciones del diseño.
6. no llevar herramientas en los bolsillos u otro sitio inadecuado, si no en caja para herramientas.

### ➤ Pruebas e Inspecciones de Equipos y Herramientas.

Las inspecciones de los equipos y herramientas, serán acciones que se llevaran a cabo para localizar y controlar los riesgos que surgen de los mismos, para así examinar atentamente si esta como debe o conviene, determinando si el equipo puede o no ser sustituido por otro.

### Medidas preventivas

1. Realizar inspecciones a los equipos y herramientas antes de ponerlos en marcha.
2. Lista de equipos críticos y sistemas a inspecciones y pruebas.
3. Corregir las deficiencias de los equipos o las operaciones que se encuentren fuera de los límites aceptables.
4. Adquirir equipos y herramientas de calidad, seguras y en buen estado.
5. Realizar periódicamente inspecciones y pruebas a los equipos y herramientas.

### ❖ **Adiestramiento.**

El programa de adiestramiento tiene como fin de fortalecer y consolidar una cultura para prevenir y controlar los riesgos en seguridad, higiene y medio ambiente por puestos de trabajo a través de la planificación, ejecución y evaluación de la efectividad de su adiestramiento y concientización sobre los peligros que están presentes en la plataforma. Así mismo, se contempla la capacitación del personal responsable para la operación y mantenimiento de las instalaciones para la ejecución de sus tareas específicas en materia de prevención y control de todos los riesgos en materia de seguridad, higiene y medio ambiente.

#### ➤ Adiestramiento Operacional

1. Charlas semanales de seguridad, higiene y ambiente

El supervisor realizara charlas programadas con todo el personal que este a su carga, sobre las actividades riesgos asociados y normas de

prevención y control. En casos especiales se realizarán charlas sobre temas y a trabajadores específicos dependiendo del tipo de peligro que estén expuestos en cada actividad.

## 2.- Normas en el uso de equipos y herramientas

El supervisor informará a todos los trabajadores acerca de las normas que deben de cumplir en cuanto al uso y mantenimiento de los equipos y herramientas; dichas normas se encuentran descritas en los manuales de mantenimiento, los cuales estarán a disposición del personal al momento que tengan una duda y el supervisor no pueda atenderla.

## 3.- Inducción al personal nuevo

Todo el personal de nuevo ingreso recibirá antes de iniciar sus actividades laborales una charla inductora sobre las áreas operacionales de la organización, los riesgos y peligros a los que podrían estar expuestos, los productos químicos que se manejan y se despachan y los planes de desalojo y acciones a tomar al momento de presentarse alguna emergencia.

## 4.- Afiches/ trípticos

Por medio de estos elementos se podrá informar a todos los trabajadores acerca de todos los riesgos y peligros presentes en cada

una de las áreas operacionales de la plataforma; además de informar las reglas y normativas de la organización las cuales se encontraran en las carteleras informativas distribuidas por toda el área de la plataforma.

➤ Plan de Salud Ocupacional.

Este plan consiste en realizarle un examen medico pre – empleo a todos aquellas personas que ingresen a la Organización, así como también a cada uno de los trabajadores que labora en ella, a estos se les hará una revisión rutinaria y periódica una vez por mes, ya que ellos están expuestos a los gases de los productos químicos que se encuentran en la atmosfera. Entre estas revisiones encontramos las siguientes:

- Evaluación física.
- Hematología completa.
- Rayos X (lumbar y cervical).
- Glicemia, triglicérido, colesterol, urea y creatinina.

❖ **Respuestas y Control de Emergencias y Contingencias.**

Este programa persigue asegurar que toda la instalación disponga de un plan de acción específico para una efectiva respuestas y control de las emergencias y contingencias, apropiados a la naturaleza y magnitud de sus riesgos.

Se deben describir, definir, identificar y estar disponibles los equipos y materiales utilizados para responder a las emergencias y los sistemas de alarmas en identificar las vías de evacuación y las acciones para prevenir y mitigar los impactos asociados a las condiciones de emergencias. Así mismo,

se deben evaluar periódicamente y asegurar la operatividad y mantenimiento de los equipos y materiales requeridos e identificar las necesidades de nuevos equipos de emergencia.

➤ Plan de Emergencia.

1.- Plan en caso de incendio en la plataforma de líquidos.

- Suene las alarmas, diez (10) segundos cada vez.
- Detenga todas las operaciones de carga y cierre todas las válvulas.
- Mantenerse alerta para desconectar la carga o descarga de mangueras y/o brazos de carga.
- Arranque el sistema contra incendio, principalmente aquellos dispositivos con la cercanía del incendio.
- Activar el plan de emergencia del terminal.
- Elaborar un informe exhaustivo de lo ocurrido y presentarlo ante la organización y los custodios involucrados para evaluar el caso y dale las recomendaciones necesarias a fin de evitar recurrencias.

2.- Plan en caso de incendios en buques.

- Suene las alarmas, diez (10) segundos cada vez.
- Alerte al capitán y a la tripulación de la situación.
- Contacte al personal de la plataforma de líquidos (nº telefónico, VHF).
- Detenga la carga y cierre todas las válvulas.
- Mantenga el personal del terminal listo para determinar el buque.

- Arranque el sistema contra incendios, especialmente los monitores de la plataforma de líquidos.
- Proveer asistencia al buque.
- Activar el plan de emergencia del terminal.

### 3.- Plan en caso de accidente personal.

- En caso de accidentes o lesiones originadas por la manipulación de equipos y herramientas, se suspenderán todas las actividades que se estén realizando y se notificara de inmediato al paramédico ubicado en la obra, quien le suministrara toda la información acerca del accidente al supervisor de la comisión de seguridad, higiene y ambiente, el cual se encargara de hacer las respectivas investigaciones sobre el hecho.
- La brigada de salud de la organización, le brindara cuidado de primeros auxilios para estabilizar el herido, luego se trasladara al centro medico mas cercano de ser necesario.
- El herido se le hará un informe del acto ocurrido y dependiendo de la gravedad de la lesión el medico decidirá el tiempo de reposo necesario para el paciente.

### 4.-Plan en caso de mordeduras de ofidios u otros animales con ponzoñas.

- En caso de mordeduras de ofidios u otros animales, se debe notificar al supervisor de turno.
- Restringir el acceso del personal al área involucrada.
- No suministrar ningún tipo de medicamento sin consentimiento del medico.

- Brindar primeros auxilios necesarios, limpiar la herida y evitar que el herido haga esfuerzo que puedan acelerar la circulación sanguínea y la difusión del veneno.
- Averiguar con el herido si es alérgico o sufre de asma o hipersensibilidad al suero antiofídico polivalente.
- Trasladar al herido al centro médico más cercano donde se le preste la atención médica necesaria y se le suministre el suero antiofídico polivalente.

#### 5.- Plan en caso de fuga de gases.

- Asegurarse que las condiciones de recipientes, que contienen o reciben los productos líquidos o sus vapores, son seguras y a prueba de fugas; y que en la zona existen detectores de gases.
- Seleccionar el reparador adecuado, con respecto al químico que circule por las tuberías o recipientes.
- No pararse, ni permitir que nadie se pare, aguas debajo de descargas, válvulas o puntos de fuga, por donde se puedan escapar los gases de químicos tóxicos.
- Protegerse a sí mismo con un aparato de respiración (respirador o bombas de oxígeno) antes de intentar un rescate.
- Todo el personal debe estar familiarizado con el método de respiración artificial, para que pueda prestar ayuda a cualquiera persona que esta asfixiada, o que sufra un "shock" eléctrico, o ahogamiento.
- Colocar la víctima en un área de aire fresco, tan pronto como sea posible.
- Darle a la víctima respiración artificial, de ser necesaria y pedir ayuda médica.



- Trasladar a la víctima al centro medico mas cercano para brindarle la atención medica necesaria.

#### 6.- Plan en caso de derrame.

- Alertar al todo el personal sobre el acto en desarrollo.
- Activar las alarmas sonares de extintores de espuma.
- Paralizar las actividades de carga/descarga de los brazos de carga.
- Desalojar todo el personal involucrado y accesar al personal capacitado.
- Aplicar rociadores en el área afectada, para evitar futuros daños al personal y al medio ambiente.
- Prestar atención medica al personal de ser necesario.
- Llenar notificación de eventos en caso de derrames (ver anexo).
- Notificar al comité de seguridad, higiene y ambiente sobre lo ocurrido, quien se encargara de tomar las previsiones necesarias para no recurrir con otro hecho similar.

#### ➤ Plan de desalojo o evacuación.

- Al comienzo de cualquier actividad el supervisor de turno le indicara al personal a su cargo de la ruta de escape y el plan de desalojo.
- Se adiestraran a un equipo de desalojo de trabajadores seleccionados, los cuales actuaran en caso de desalojo y emergencia y estarán dirigidos por el supervisor de turno y el supervisor designado por la comisión de seguridad, higiene y ambiente.

- El supervisor a cargo y el supervisor SHA podrán ser identificados por la utilización de un casco rojo y una chaqueta naranja con blanca.
- No correr, gritar ni producir desesperación ante la presencia de un evento inesperado y desalojar el área afectada en forma rápida y ordenada.
- Tener unidades de transporte disponibles en sitios estratégicos para poder trasladar al personal a u sitio seguro.
- Todas las áreas relacionadas con un plan de desalojo deben de tener sistemas de comunicación rápidos y efectivos para lograr un plan de desalojo más eficaz y menos perjudicial tanto para los trabajadores como para el medio ambiente.
- Hacer simulacros periódicamente en un lapso de dos veces por año para observar la eficiencia y la eficacia del plan a desarrollar.

➤ Recomendaciones al personal para el uso del equipo de Protección Contra Incendios.

- Todo el personal debe conocer la ubicación y el uso de extintores contra incendios, alarmas de incendios en el muelle, mangueras, hidrantes y mantas contra incendios.
- El extintor con espuma no debe ser utilizado en un incendio de alrededor de un equipo eléctrico, debido al que el agua contenida en la solución puede actuar como conductor de electricidad y puede agravar el problema u ocasionar que el personal se electrocute.
- El extintor con dióxido de carbono o polvo seco se puede utilizar sin peligro en incendios causados por electricidad.

- Los extintores deben ser cargados inmediatamente después de su uso. Todo el equipo de mangueras de agua debe ponerse en su respectivo lugar. El acceso a dicho equipo no debe ser obstaculizados.

En conclusión se debe establecer y mantener los procedimientos para evaluar periódicamente los planes de emergencia y contingencias, probarlos mediante simulacros y otros medios apropiados, con la participación de los entes externos involucrados, y revisarlos a la luz de las experiencias y recomendaciones implantadas. En la plataforma de líquidos se debe desarrollar, al menos un simulacro de emergencias por año, basado en escenarios reales. Esta actividad debe ser analizada y discutida inmediatamente después de su ejecución con la finalidad de identificar y corregir las desviaciones en la aplicación de los planes.

#### **❖ Investigación de Accidentes e Incidentes Industriales y Enfermedades Profesionales.**

Es responsabilidad y política tanto de la Organización como la zona involucrada (plataforma de líquidos), reportar el registro de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, indagar en aquellos de más alto potencial de ocurrencia, que sucedan dentro de las instalaciones operacionales.

Para tener una noción mas acertada de esta investigación se debe efectuar un reporte de accidentes e incidentes industriales a la brevedad posible, es decir, el mismo día de la ocurrencia en cualquiera de las áreas operacionales de la plataforma; dicho reporte deberá ser llenado completamente por el supervisor de turno.

Las investigaciones pertinentes para identificar las causas raíces de todos los accidentes, incidentes concernientes a la salud y seguridad de los trabajadores, protección del ambiente e integridad de los equipos e instalaciones en las diferentes áreas operacionales; así como de las enfermedades profesionales. La investigación debe iniciarse tan pronto como sea posible y en todo caso las primeras 24 horas después de la ocurrencia del evento,

➤ Metodología de Investigación y análisis de accidentes e incidentes.

Cuenta con un procedimiento documentado y sistemático de trabajo, con roles y responsabilidades claramente establecidos, para llevar a cabo la investigación, análisis, documentación, registro y notificación de todos los accidentes e incidentes industriales, el cual se maneja la siguiente metodología para la investigación de dichos eventos. Los reportes hechos y realizados de estos eventos no deseados se colocaran en archivos en el comité de seguridad, higiene y ambiente, conservándose por un lapso no menor de diez (10) años con respectiva copia al departamento laboral involucrado. En el caso de que el evento sea catalogado como relevante, se deben de tomar fotografías y hacer dibujos del mismo como soporte al respectivo reporte.

Para los casos de alto potencial de ocurrencia y accidentes mayores, es imprescindible concretar un equipo especializado con amplios conocimientos de los procesos involucrados y debidamente entrenados, inspeccionado por el supervisor de turno de la plataforma. La conformidad del equipo de investigación debe responder a las características y magnitud del evento presentado.

El nivel de investigación será conforme con la pérdida o el potencial de pérdidas, según lo establezca el supervisor de turno y el comité de seguridad, higiene y ambiente. Este informe tiene que ser entregado 3 días hábiles continuos después de ocurrido el evento no deseado.

El método de la investigación se hará de manera ordenada, especificada y coordinada, la cual consta de las siguientes etapas:

- Se deberá establecer una base de datos.
- Se deberá disponer de un proceso documentado para informar sobre los incidentes y accidentes a los organismos reguladores competentes, según lo estipulado en la ley.
  
- Se deberá recopilar toda la información necesaria e importante.
  
- Se debe establecer las causas que pudo originar el evento.
  
- Se deberá realizar las inspecciones necesarias del sitio donde ocurrió el evento.
  
- Se deberán realizar las entrevistas pertinentes a los trabajadores/ testigos si es necesario (si existiesen).
  
- Se debe establecer un proceso de seguimiento y aseguramiento de las investigaciones de los accidentes, incidentes y enfermedad profesional, conforme a su grado de prioridad.
  
- Se efectuara una identificación de los factores y agentes que originaron el evento no deseado y sus posibles causas raíces.

- Se deberán identificar las consecuencias, lo que permitirá conocer los riesgos a considerar en la aplicación de acciones preventivas y correctivas.

### ❖ Evaluación del Sistema

Este requisito persigue la verificación periódica, adecuada y documentada, con protocolos específicos diseñados para tales fines, del avance en la implementación del sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente, del cumplimiento de los requerimientos establecidos en cada uno de los elementos que los componen y de la efectividad del mismo, en el logro de los objetivos y metas establecidas, así como la identificación de las oportunidades para el mejoramiento continuo del sistema. Esta verificación incluye tanto las autoevaluaciones, auditorías internas o externas y revisión gerencial del Sistema.

#### ➤ Auditorías.

Se deberá desarrollar y documentar un plan global de auditorías externas e internas, que incluya como mínimo:

- Frecuencia y alcance de las auditorías, tomando en cuenta la complejidad de las operaciones, procesos e instalaciones y el nivel de riesgos.
- Programa anual con elementos, actividades, instalaciones, operaciones y servicios específicos a ser auditados.
- Metodología, responsabilidades y requerimientos para conducir las auditorías.

- Informe de las auditorías y plan de comunicación de hallazgos encontrados durante las mismas.

El departamento, la unidad u Organización auditada debe involucrarse y colaborar en el proceso de desarrollo de la auditoría, aportado toda aquella información que le sea requerida por el grupo auditor a los efectos de cumplir con los objetivos de la auditoría.

Los resultados de las auditorías deben ser suministrados al personal de la gerencia por la instalación o unidad y a la Alta Dirección de la Organización. Así mismo se establecerá un procedimiento para el seguimiento de las acciones derivadas de las auditorías, con el fin de:

- Verificar la ejecución de todas las acciones que hayan sido acordadas.
- Generar los informes periódicos que contengan las acciones pendientes y los responsables para su ejecución.

Las auditorías deben ser realizadas por un equipo multidisciplinario de personal calificado, con amplios conocimientos en el proceso involucrado y en otras especialidades consideradas necesarias. La Organización, departamento o unidad auditada podrá optar a la realización de auditorías de certificación con entes debidamente acreditados, si así lo determina lo procedente.

➤ Revisión Gerencial y de la Alta Dirección de la Organización.

Se debe revisar, al menos una (1) vez al año, la implantación del sistema y, una vez implantado, revisar su vigencia, suficiencia y efectividad

en el logro de los objetivos y metas establecidas. La revisión debe abordar, sin limitarse a ello, la posible necesidad de cambios en la política de seguridad, higiene y ambiente, objetivos, metas y elementos del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente, la asignación de recursos para la implementación y mantenimiento del sistema, las áreas de atención y el plan de mejoras, a la luz de los resultados de las evaluaciones del sistema, cambios en el entorno y el compromiso para el mejoramiento continuo del sistema de gestión.

Los resultados de la revisión y las acciones preventivas y correctivas que se derivan de las mismas deben ser documentados y comunicados a las unidades operativas, especificando el tiempo de ejecución y responsabilidad. La Alta Dirección debe hacer seguimiento a la implantación de estas acciones y velar porque las mismas sean incorporadas al proceso de revisión y ajustes del Sistema de Gestión para su mejora continua.

#### ◆ PLANIFICACIÓN.

Durante el ciclo de planificación, cada organización debe establecer o actualizar un plan de acción para la implantación y mejoramiento de la efectividad de cada uno de los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad laboral y Medio Ambiente, considerando la complejidad y los riesgos inherentes a sus actividades, procesos, operaciones, productos y servicios.



**◆ SEGUIMIENTO.**

Las Organizaciones en especial la Plataforma de Líquidos deben presentar, al menos con una frecuencia anual, al Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos e Insulares, el avance en la implantación del Sistema de Gestión según sus planes específicos.

**◆ DOCUMENTACION.**

- Para la implantación de los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente la(s) unidad(es) asignada(s) por la Alta Dirección de la Organización para coordinar la Seguridad Laboral y Medio Ambiente debe(n) elaborar y/o actualizar las guías, normas y procedimientos que orienten este proceso.
- Toda documentación derivada de la implantación del Sistema, debe ser revisada, actualizada y aprobada para su ejecución por los niveles de autoridad correspondientes.
- Se debe asegurar que la documentación vigente relacionada con el Sistema de Gestión se encuentren disponibles en todas las áreas donde se realicen las actividades contempladas en dicho Sistema, además de ser legible y fácilmente identificable.
- Se deben identificar y mantener los registros necesarios para demostrar la implantación, continuidad operativa del Sistema y su mejoramiento.

**◆ Distribución de informe y formatos de notificación a entes gubernamentales.**

En caso de ocurrencia de accidentes con lesión personal se les deberá comunicarse al Ministerio del Trabajo al Instituto Venezolano de los Seguros Sociales e Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL).

- Comunicar al Ministerio del Trabajo, los accidentes ocurridos en un lapso no mayor de cuatro (4) días continuos mediante la presentación del “Formularios de Informe de Accidentes” en original y cinco copias debidamente llenadas; según el Artículo 565 de las Ley del Trabajo.
- Comunicar al Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS Oficina Local de Seguridad de Higiene Industrial de la División de Medicina del Trabajo), los casos de tiempo perdido en un lapso no mayor de tres (3) días hábiles de ocurrido el evento, mediante la emisión y entrega del Informe de Accidente en original y 2 copias, las cuales serán selladas como recibidas y devueltas a la organización; según Artículo 87 de la Ley del SSO.
- Comunicar al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), de forma inmediata el accidente dentro de los sesenta (60) minutos siguientes de la ocurrencia del accidente por vía electrónica mediante la pagina Web <http://sri.inpsasel.gov.ve> y en un lapso no mayor de 24 horas ocurrido el evento la declaración formal del accidente.


#### **◆ Evaluación y seguimiento del Sistema de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente.**

La evaluación constante de los lineamientos contenidos en este sistema solo de vital importancia para asegurarse que los requerimientos establecidos en cada caso se estén desarrollando y cumpliendo, para de esta

forma medir la efectividad del proceso y poder identificar las posibles debilidades en busca del mejoramiento continuo para la organización.

Debido a la necesidad del caso la apreciación de dicho sistema se llevara a cado de manera trimestral, esto se hace con el fin de atacar a tiempo las debilidades encontradas y fortalecer aun mas el plan para lograr el mejoramiento continuo, derribando las causas principales que originan los accidentes e incidentes durante el desarrollo del mismo; y así manteniendo un sistema sofisticado y vanguardista que cumpla con todas sus especificaciones y lineamientos.

## ANEXOS

 <b>Pequiven</b> <small>Petroquímica de Venezuela, S.A.</small>		<b>REPORTE DE SIMULACRO DE EMERGENCIAS</b>	
INSTALACIÓN:		FECHA:	Hora inicial:
			Hora Final:
LOS SIMULACROS DE EMERGENCIAS CONSISTEN EN REPRESENTAR UNA SITUACIÓN APERANTE (NO REAL) PAR EJERCITAR A LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA DE EMERGENCIA EN LAS ACCIONES A TOMAR EN CASO DE INCENDIOS, DESASTRES NATURALES, DERRAMES, ENTRE OTROS.			
<b>TIPO DE SIMULACROS</b>			
INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES, BUQUES, SILOS.		SIMULACROS, INMUNIZACIÓN, MAREMOTO, ENTRE OTRAS	
DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS		EN CASO DE AMANAZA DE BOMBA	
<b>EQUIPOS O SISTEMAS UTILIZADOS</b>			
EXTINTORES PÓRTATILES MANGURAS CON Y SIN AGUA SISTEMAS DE ALARMAS		CARRO EPRAS Y BOMBA ESPECIALES Y TRAJES RADIO Y OTROS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	
<b>MISCELÁNEOS SOBRE EL SIMULACRO</b>			
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Otros</b>
¿ Durante el simulacro hubo coordinacion?			
¿ Se involucró a todos los entes de seguridad del terminal?			
¿ Se discutieron y analizaron los resultados del simulacro?			
¿ Los equipos utilizados fueron puesto en su lugar?			
¿ Esta actualizada la lista de telefonos de emergencias?			
<b>ASISTENTES AL SIMULACRO</b>			
Apellido(s) y Nombre(s)	Firma	N° de Conterato	
Firma del Supervisor de S.H.A	Firma del capitan/ Operador maritimo		

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

<b>TÍTULO</b>	Diseño de un sistema de gestión de seguridad laboral y medio ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo de Pequiven, ubicado en el complejo petroquímico, estado Anzoátegui.
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E- MAIL</b>
<b>Hernández. T, José. A.</b>	<b>CVLAC:</b> 18.300.514 <b>E MAIL:</b> jaht_01@hotmail.com
<b>Ramos. J, Yennifers del V</b>	<b>CVLAC:</b> 18.126.343 <b>E MAIL:</b> yenni16.05@hotmail.com
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Diseño

---

Sistema

---

Mejora continua

---

Plataforma de líquidos

---

Brazo de carga

---

Sistema de Gestión

---

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

ÀREA	SUBÀREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

**RESUMEN (ABSTRACT):**

Las actividades operacionales que se ejecutan dentro de la plataforma de líquidos representan una de las maniobras mas completas realizadas en Muelle Petroquímico; es por ello que su ejecución exige la máxima consideración en cuanto a la prevención de riesgos laborales, lesiones personales, a las instalaciones y medio ambiente. Por tal motivo, este estudio se efectuó con la finalidad de crear y promover una cultura de prevención y determinar los riesgos que se encuentren en cada una de las áreas operacionales de la Plataforma de Líquidos de Melle Petroquímico de PEQUIVEN S.A. Por ende este Sistema de Gestión contempló la elaboración de un procedimiento de práctica de trabajo seguro que comprende todos los lineamientos de seguridad y medio ambiente que se deben de considerar al momento de realizar este tipo de operaciones y de planes de contingencias y de emergencias que se deben acatar ante la presencia de eventos de gran magnitud. El propósito principal de este proyecto es presentar una serie de propuestas que están orientadas a la búsqueda de soluciones factibles y mejoramiento continuo de la organización y sus trabajadores bajo los requerimientos del Instituto Nacional de Prevención, Salud y seguridad Laboral (INPSASEL).

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

**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU X	JU
Rodríguez, Yanitza	CVLAC:	12.818.199			
	E_MAIL	esyan8199@hotmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU X	JU X
González, Marvelis.	CVLAC:	8.225.106			
	E_MAIL	barbaravaleria@cantv.net			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU X
Rojas, Hernán	CVLAC:	8.958.407			
	E_MAIL	Hrojas8407@hotmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU X

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

AÑO	MES	DÍA
2010	03	18

**LENGUAJE. SPA**

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

**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.Diseño de un sistema de gestión.	Aplicación/msword

**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 de Anzoátegui \_\_\_\_\_



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

**DERECHOS**

De acuerdo al artículo 41 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 participara al Consejo Universitario”.

**Hernández T., José A.**

**AUTOR 1**

**Ramos J., Jennifers Del Valle**

**AUTOR 2**

**Yanitza Rodríguez**

**TUTOR**

**González Marvelis**

**JURADO 1**

**Hernán Rojas**

**JURADO 2**

**POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS**

---

**Rodríguez, Yanitza**