

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE  
CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SUBSEDE REFORMA**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE RIESGO EN EL SECTOR 1 DEL  
COMPLEJO PROCESADOR DE GAS NUEVO,  
PEMEX, CENTRO TABASCO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
ECOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**RICARDO ANTONIO HUESCA CADENA**



Reforma, Chiapas

Julio 2018

# Dedicatoria

A DIOS

Por colmarme de bendiciones con la familia tan increíble que tengo y siempre a pesar de las adversidades demostrarme que está a mi lado.

A MI MADRE

Porque ella es mi fuerza, mi razón de ser y seguir adelante, la vida me dio el mayor regalo al otorgármela.

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	11
<b>Capítulo I Seguridad Industrial</b> .....	11
1.1 Higiene Industrial .....	11
1.1.1 Higiene Analítica.....	11
1.1.2 Higiene Operativa .....	12
1.2 La Salud Ocupacional .....	13
1.3 Definiciones de Ergonomía .....	14
<b>Capítulo II Análisis de Riesgo</b> .....	15
2.1 Concepto básico de Análisis de Riesgo .....	15
2.2 Metodología para Analizar los Riesgos.....	16
2.3 Tipos de Riesgos .....	17
2.3.1 Riesgos Físicos.....	17
2.3.2 Riesgos Químicos .....	19
2.3.3 Riesgos Biológicos.....	21
2.3.4 Riesgos Ergonómicos .....	21
<b>Capítulo III Introducción a las Normas</b> .....	22
3.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	22
3.2 Política SSPA.....	25
3.3 ISO 45001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	25
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	27
<b>OBJETIVOS</b> .....	28
Objetivo general.....	28
Objetivos específicos.....	28
<b>HIPÓTESIS</b> .....	29

<b>METODOLOGÍA</b> .....	30
Métodos.....	33
Área de estudio.....	34
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	34
<b>CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES</b> .....	64
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	65
<b>ANEXOS</b> .....	66

## LISTA DE FIGURAS

## PÁG.

Ilustración 1 Mapa de México.....	30
Ilustración 2 Mapa del Estado de Tabasco .....	31
Ilustración 3 Mapa de Localización del Complejo Nuevo Pemex.....	32
Ilustración 4 Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex .....	34
Ilustración 5 Equipos de Gas Y Azufre 1 .....	35
Ilustración 6 Cuarto de Control.....	35
Ilustración 7 Subestación Eléctrica .....	36
Ilustración 8 Croquis de La Planta Gas Y Azufre 1 .....	37
Ilustración 9 Equipos de Gas y Azufre 2 .....	38
Ilustración 10 cuarto de control.....	38
Ilustración 11 Subestación Eléctrica .....	39
Ilustración 12 Croquis de La Planta Gas y Azufre 2 .....	40
Ilustración 13 Condiciones Inseguras .....	58
Ilustración 14 Condiciones Inseguras .....	58
Ilustración 15 Condiciones Inseguras .....	59
Ilustración 16 Actos Inseguros .....	60
Ilustración 17 Actos Inseguros .....	60
Ilustración 18 Actos Inseguros .....	61
Ilustración 19 Localización General de Área.....	66
Ilustración 20 Accidente .....	67
Ilustración 21 Fuga De Vapor En El Tanque De Purga 204 - V .....	67
Ilustración 22 Tubería Rota.....	68
Ilustración 23 Humedad en el piso.....	68

## LISTA DE TABLAS

## PÁG.

Tabla 1 Riesgos.....	12
Tabla 2 Normas de Seguridad.....	24
Tabla 3 Normas de Salud.....	24
Tabla 4 Normas de Organización.....	24
Tabla 5 Normas Aplicables .....	41
Tabla 6 Incidentes del Sector 1 .....	43
Tabla 7 Conteo de Incidentes del Sector 1 .....	43
Tabla 8 Matriz de Riesgo del IP-028-2017 de Azufre 2 Desprendimiento de Refuerzo 201-R.....	44
Tabla 9 Matriz de Riesgo Identificado .....	44
Tabla 10 Evaluación de Riesgo .....	45
Tabla 11 Evaluación y Clasificación de Riesgo.....	45
Tabla 12 Matriz de Riesgo del IP-030-2017 de Gas 1 Alta Vibración en 102-PB .....	46
Tabla 13 Matriz de Riesgo Identificado.....	46
Tabla 14 Evaluación de Riesgo .....	47
Tabla 15 Evaluación y Clasificación de Riesgo.....	47
Tabla 16 Matriz de Riesgo del IP-032-2017 de Gas 1 f/o Motobomba 408-C.....	48
Tabla 17 Matriz de Riesgo Identificado.....	48
Tabla 18 Evaluación de Riesgo .....	49
Tabla 19 Evaluación y Clasificación de Riesgo.....	49
Tabla 20 Matriz de Riesgo del IP-048-2017 de Azufre 1 Tubos Rotos Condensador 204-EX.....	50
Tabla 21 Matriz de Riesgo Identificado.....	50
Tabla 22 Evaluación de Riesgo .....	51
Tabla 23 Evaluación y Clasificación de Riesgo .....	51
Tabla 24 Matriz de Riesgo del IP-049-2017 de Azufre 1 Fuga de Aceite en 206-p del 201-K.....	52
Tabla 25 Matriz de Riesgo Identificado.....	52
Tabla 26 Evaluación de Riesgo .....	53
Tabla 27 Evaluación Y Clasificación De Riesgo .....	53
Tabla 28 Matriz de Riesgo del IP-054-2017 de Gas 1 Fuga de Agua de Enfriamiento .....	54
Tabla 29 Matriz de Riesgo Identificado.....	54
Tabla 30 Evaluación de Riesgo .....	55

Tabla 31 Evaluación y Clasificación de Riesgo.....	55
Tabla 32 Matriz de Riesgo del IP-57/2017 de Gas 2 Disparo de la Motobomba de Amina 101-PC.....	56
Tabla 33 Matriz de Riesgo Identificado.....	56
Tabla 34 Evaluación de Riesgo .....	57
Tabla 35 Evaluación y Clasificación de Riesgo.....	57
Tabla 36 Tipos De Riesgos .....	62

# INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como principal propósito de estudio, analizar los riesgos latentes que hay en el sector 1 del Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex., así verificando cual es el estatus de seguridad tienen las plantas que están en el sector 1.

Para la realización de esta investigación se utilizó el método analítico que conlleva investigación documental e investigación de campo con estos dos campos, encontré la información necesaria para realizar esta investigación.

Encontrado el problema principal que es analizar el alto índice de seguridad en el sector 1 lo comprobaremos con los objetivos establecidos, verificaremos que lugar tienen más índices de accidentes y cuáles son sus condiciones inseguras más latentes.

Una empresa como PEMEX tiene un estatus de seguridad y como su lema lo dices la meta es 0 accidentes, en esta investigación veremos si en realidad si se cumple esa meta.

La seguridad e higiene industrial ha estado presente de forma intrínseca desde que el ser humano ha existido, en un principio solo por mero instinto de conservación y temor a lesionarse, mismo que sigue estando presente hasta la actualidad, sin embargo, con el transcurso del tiempo y la evolución de las organizaciones e industria se han ido creando procedimientos que ayudan a la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

En México el encargado del mismo objetivo es la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS), que mediante la emisión de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), se encarga de regular que todas las empresas laboren de forma adecuada brindando un ambiente de trabajo seguro a sus empleados. Las normas que emite la STPS están sometidas a constantes revisiones y modificaciones para garantizar la máxima protección y seguridad de los trabajadores, así como de las instalaciones industriales.

La investigación se realizó en las instalaciones del complejo procesador de gas Nuevo Pemex Tabasco, en el sector 1 de la endulzadora de gas y azufre 1 y 2.

Para realizar el análisis de riesgo tu ve que ir a ser recorridos buscando condiciones inseguras y observando que los trabajadores realizaran los trabajos como las normas lo especifican así no



así como actos inseguros, también ya obteniendo las condiciones inseguras del área buque en el sistema de SSPA el alto índice de accidentes que han ocurrido en esa planta con estos datos se realizó el análisis de riesgo en el sector 1 del complejo procesador de gas Nuevo Pemex.

Los resultados obtenidos del análisis, van a permitir aplicar alguno de los métodos para el tratamiento de los riesgos, que involucra identificar el conjunto de opciones que existen para tratar los riesgos, evaluarlas, preparar planes para este tratamiento y ejecutarlos.

## JUSTIFICACIÓN

Debido a ciertas reparaciones en el sector 1 donde se encuentra las plantas de endulzadoras de gas (Gas 1, Gas 2) ha existido incidentes en las instalaciones.

Entre de dichas instalaciones, han existido accidentes donde afectado a la empresa, a la economía y a los trabajadores en estado físico y psicológico.

Se realizará un análisis de riesgo donde se identificarán cuáles son los riesgos latentes, clasificándolos, conforme a su gravedad de los daños, así también verificando que planta tiene más índice de accidentes e incidentes por actividad, y para finalizar verificando en sí, cuáles son las áreas con más riesgos para el trabajador.

Con los datos obtenidos en el análisis de riesgo se beneficiará al Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex, para saber cuál es su índice de seguridad en el área.

# MARCO TEÓRICO

## Capítulo I Seguridad Industrial

### 1.1 Higiene Industrial

Higiene industrial: se define como una técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, mediante el control en el medio ambiente de trabajo de los contaminantes que las producen. La higiene industrial se ocupa de las relaciones y efectos que produce sobre el trabajador el contaminante existente en el lugar de trabajo. Mencionamos aquí para distinguirlas que la ergonomía es la técnica de estudio y adaptación mutua entre el hombre y su puesto de trabajo, mientras que la medicina del trabajo es la parte de la ciencia médica dedicada a la vigilancia y prevención de los efectos de los distintos contaminantes y agente físico sobre el hombre. Dado que el objetivo fundamental de la higiene industrial es el de prevenir las enfermedades profesionales, para conseguir dicho objetivo basa su actuación sobre las funciones del reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales del trabajo.

#### 1.1.1 Higiene Analítica

Podemos definir la higiene analítica como la Química analítica aplicada a la Higiene del Trabajo. Se encarga de procesar muestras y determinar en ellas cualitativa y cuantitativamente los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo. Son funciones de higiene analítica:

- a) Análisis de materias primas u otros productos que puedan ser focos de contaminación.
- b) Análisis de los componentes químicos presentes en el ambiente laboral
- c) Análisis de los contaminantes presentes en fluidos biológicos de personas expuestas a ellos.
- d) Investigación dirigida a mejorar los métodos analíticos ya existentes y a estudiar los efectos toxicológicos de diversos contaminantes químicos.

Las técnicas usadas en los análisis en esta rama de la higiene han de ser muy sensibles, operándose frecuentemente dentro de la escala "micro", ya que las cantidades de contaminantes presentes en los soportes del aparato de toma de muestras que se manejan son muy pequeñas.

### 1.1.2 Higiene Operativa

Para poder conseguir la eliminación del riesgo higiénico o si no es posible, reducirlo hasta límites aceptables (no perjudiciales para la salud), la Higiene Operativa debe actuar sobre los diferentes factores que intervienen en el proceso en el orden que sigue:

1. Foco emisor del contaminante
2. Medio de Difusión del contaminante
3. Trabajadores expuestos

De todas las medidas expuestas en el cuadro siguiente, las más eficaces desde el punto de vista de la Higiene del Trabajo son las que actúan sobre el foco emisor del contaminante, actuando sobre el medio difusor cuando no ha sido posible la eliminación del foco y, por último, sólo sobre los trabajadores expuestos cuando no ha sido posible actuar sobre los anteriores estados o como medida complementaria de otras medidas adoptadas.

Tabla 1 Riesgos

RIESGO HIGIÉNICO	SISTEMA DE CONTROL
FOCO EMISOR DEL CONTAMINANTE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sustitución de productos</li><li>• Modificación de procesos</li><li>• Encerramiento o aislamiento del proceso</li><li>• Métodos Húmedos</li><li>• Mantenimiento</li><li>• Selección de equipos y diseños adecuados</li></ul>
MEDIO DE DIFUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limpieza</li><li>• Ventilación por difusión</li><li>• Extracción localizada</li><li>• Aumento distancia foco-receptor</li><li>• Sistema de alarma</li><li>• Mantenimiento</li></ul>

<p>TRABAJADORES EXPUESTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación, información y adiestramiento</li> <li>• Rotación del personal</li> <li>• Encerramiento del trabajador</li> <li>• Control y reconocimiento médico periódico de los trabajadores</li> <li>• Protección personal.</li> </ul>
----------------------------------	---

Fuente: Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía.

## 1

### 1.2 La Salud Ocupacional

“A comienzos de la década de los 40 de este siglo con el inicio de la segunda guerra mundial, cuando se comprendió la real importancia de la salud ocupacional este conflicto puso en evidencia la relevancia que adquiriría el estado de salud de la población laboral para poder cumplir adecuadamente con las importantes exigencias que se generaron. Cabe anotar la gran importancia del papel que desempeña la población trabajadores, ya que esta constituye aproximadamente la tercera parte de la población mundial. Es por esta razón que, a través de la evolución de las sociedades, el trabajo como base de creación y desarrollo de las mismas, conlleva a la preocupación por la salud de los trabajadores, para proteger y mejorar la salud física, mental y social en los puestos de trabajo y sus actividades, repercutiendo positivamente en la empresa. Es de gran importancia que exista un programa de salud ocupacional en las empresas ya que propone un conjunto de medidas y acciones dirigidas a preservar, mejorar y reparar la salud de las personas en su vida de trabajo individual y colectivo, según Henri Fayol, la organización debe establecer una estructura para el cuerpo social con una unidad de mando, una definición de las responsabilidades, con procedimientos de decisión establecidos, y capacitación de los dirigentes, a esto se le denominó: función de seguridad. La salud del empleado dependía de su actitud frente a su trabajo y la naturaleza del grupo en el cual participa son factores decisivos de la productividad. También hace énfasis a la importancia del

---

<sup>1</sup> Asturias, F. M. (2000). Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía. *Edita: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo. Madrid, Año.*

estado de ánimo de los trabajadores en su desempeño en el trabajo. Por otra parte, Hipócrates recomendaba a los miembros el uso de baños higiénicos a fin de evitar la saturación de plomo.<sup>2</sup>

### **1.3 Definiciones de Ergonomía**

El término ergonomía proviene de las palabras griegas *ergon* (trabajo) y *nomos* (ley o norma); la primera referencia a la ergonomía aparece recogida en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowki (1857) titulado *Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza*, que según traducción de Pacaud (1974) dice: “para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo en tanto que disciplina, no debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas,... para que esta ciencia del trabajo, que entendemos en el sentido no unilateral del trabajo físico, de labor, sino de trabajo total, recurriendo simultáneamente a nuestras facultades físicas, estéticas, racionales y morales...”. De todas formas, la utilización moderna del término se debe a Murrell y ha sido adoptado oficialmente durante la creación, en julio de 1949, de la primera sociedad de ergonomía, la *Ergonómicas Research Society*, fundada por ingenieros, fisiólogos y psicólogos británicos con el fin de “adaptar el trabajo al hombre”. Durante la II Guerra Mundial los progresos de la tecnología habían permitido construir máquinas bélicas, sobre todo aviones, cada vez más complejas de utilizar en condiciones extremas. A pesar del proceso de selección del personal, de su formación, de su entrenamiento y de su elevada motivación para desempeñar las tareas propuestas, las dificultades con las que se encontraban para desarrollar su cometido provocaban multitud de pérdidas materiales e incluso pérdidas humanas. La selección, el entrenamiento, y la motivación no eran, pues, suficientes: la plasticidad humana para responder a los requerimientos de las máquinas tenía sus límites.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Sanabria Barrera, A. J., & Pacheco Reyes, Y. C. (2015). Evaluación y actualización del programa de salud ocupacional de la empresa Productos Comestibles TOLIBOY SAS de la ciudad de Duitama.

<sup>3</sup> Móndeolo, P. R., Torada, E. G., & Bombardo, P. B. (2010). *Ergonomía I. Fundamentos*. Univ. Politèc. de Catalunya.

## Capítulo II Análisis de Riesgo

### 2.1 Concepto básico de Análisis de Riesgo

En los últimos años el tema del análisis de riesgo ha adquirido particular importancia al mostrar la opinión pública mayor preocupación por los accidentes industriales de cierta magnitud, que han ocasionado graves consecuencias de orden social y económico. Las nuevas tecnologías en la generación de energía, los medios de transporte, las industrias de proceso como la química, petroquímica y otras, además de beneficios traen aparejados riesgos que se traducen ocasionalmente en pérdida de vidas humanas, daños a la salud y pérdidas económicas de consideración. No obstante que ninguna actividad humana está exenta de riesgos, estos pueden ser aceptados en dependencia de los beneficios que la actividad reporta, de la importancia comparativa respecto a otros riesgos de la vida diaria, así como de la percepción que se tenga de tales riesgos. En este contexto, los análisis de riesgo se han convertido en una herramienta importante para controlar los mismos a través de su predicción y del estudio de los factores que los determinan, lo que posibilita la toma de decisiones fundamentadas para, en primer lugar, prever accidentes y, en segundo lugar, minimizar sus consecuencias en caso de ocurrir. El objetivo general es familiarizar al lector con el concepto de riesgo, los factores que lo determinan, formas en que puede expresarse y vías para su estimación. A la vez ilustra sobre la naturaleza y entidad del riesgo a que el hombre se expone en su vida diaria y la percepción que tiene de los mismos. Su objetivo fundamental es, sin embargo, lograr una comprensión de los beneficios que se pueden derivar de tales técnicas cuando se aplican a actividades industriales, donde pueden presentarse averías de baja probabilidad, pero de consecuencias potencialmente graves, como las que pueden ocurrir en centrales nucleares, industrias químicas u otras plantas. Aquí se recoge el resultado de la experiencia de los autores en evaluaciones de riesgo dentro del sector nuclear y su proyección a otras industrias, para la obtención de beneficios análogos.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Llanes, J. S., & OJEDA, M. P. (2001). Análisis de riesgo industrial. *Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. Centro de altos estudios gerenciales ISID. Caracas, Venezuela.*

## 2.2 Metodología para Analizar los Riesgos

Los AR también pueden ser emprendidos sobre las vías de entrada que pueden ser susceptibles de permitir la introducción no intencional de especies exóticas en un área. Esto debe permitir al asesor diferenciar, de todas las especies exóticas asociadas a una vía concreta, aquellas que representan un mayor riesgo. (Un objetivo adicional puede ser identificar aquellas vías de entrada que representan un mayor riesgo para uno o más receptores. En estos casos sería necesario determinar la probabilidad de que una especie concreta pueda estar asociada con una(s) vía(s) de entrada, y la magnitud del impacto asociada con cada especie sobre uno o más receptores). También se pueden analizar los riesgos de vías de entrada en su conjunto, lo que quizá sea un procedimiento más eficaz cuando hay implicadas muchas especies y muchos vectores posibles. Dado que los fondos y demás tipos de recursos suelen ser limitados, hay que dar prioridad a unas vías de entrada sobre otras, dependiendo de cuáles sean las amenazas más serias e inmediatas a las que se enfrenta el territorio en cuestión.

Los AR para vías de entrada comienzan con la recopilación de listados de organismos que potencialmente puedan estar asociados a una determinada vía de entrada o vector o bien han sido detectados en algún punto dentro de la misma. Debe llevarse a cabo un proceso de selección para asegurar que el listado está restringido a especies alcotanas, dando prioridad a los organismos que previamente no han sido evaluados acorde con información que nos ofrezca indicaciones de la extensión o de la probabilidad de trasladarse a lo largo de la vía de entrada. Este proceso de selección debe asegurar que no se malgaste el tiempo en especies que ya han sido evaluadas, están ampliamente distribuidas o bien son inocuas.



## 2.3 Tipos de Riesgos

Muchos riesgos en el trabajo son evidentes, como los objetos filosos, los pisos resbalosos y los líquidos calientes. Otros riesgos, como los movimientos repetitivos y las sustancias químicas, pueden estar ocultos. En ocasiones es difícil darse cuenta si el dolor en los brazos, manos o espalda fue causado por los movimientos repetitivos en el trabajo. También puede ser difícil darse cuenta si una enfermedad que padece fue causada por las sustancias químicas en el trabajo. Es importante tener conocimiento de todos los distintos tipos de riesgos con los cuales hay que tener cuidado en el trabajo, tanto los que son evidentes como los ocultos. Los riesgos en el lugar de trabajo se pueden separar en distintas categorías, por ejemplo, riesgos de seguridad, riesgos químicos y biológicos, y otros riesgos para la salud, como el ruido, el calor y la radiación, que no entran en las dos primeras categorías.

### 2.3.1 Riesgos Físicos

**Ruido.** El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 db, el ruido se hace inconfortable. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140 db, la sensación se hace dolorosa y a los 160 db el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

**Presiones.** Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de las cosas. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan disturbios entre los trabajadores, ni minas suficientemente profundas para que la presión del aire pueda incomodar a los obreros. Sin embargo, esta cuestión presenta algún interés en la construcción de puentes y perforaciones de túneles por debajo de agua.

Actualmente se emplea un sistema autónomo de respiración; el buzo lleva consigo el aire a presión en botellas metálicas, pero tiene el inconveniente del peso del equipo y de la poca duración de la reserva del aire. La experiencia ha demostrado que se puede trabajar

confortablemente hasta una profundidad de 20 metros, ya que a profundidades mayores se sienten molestias.

Como ya se sabe el aire comprimido es empleado en diversos aparatos para efectuar trabajos bajo el agua, en los cuales la presión del aire es elevada para que pueda equilibrar la presión del líquido. Uno de los aparatos más usados para trabajar bajo el agua son las llamadas "Escafandras, que reciben el aire del exterior a través de una válvula de seguridad colocada en el casco metálico, por intermedio de un tubo flexible conectado a una bomba.

La presión del aire en el interior del casco es siempre igual o superior a la presión del agua. Cualquiera que sea la profundidad lograda, la cantidad de aire requerida por el buzo debe ser aumentada en proporción al aumento de presión.

**Temperatura.** Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

En el otro extremo, existen cargos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular.

**Iluminación.** Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

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 de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; algunos de estos conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

### 2.3.2 Riesgos Químicos

**Polvos.** El problema del polvo es uno de los más 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 enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que 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 polvos dañinos y no dañinos.

Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:

- a. Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
- b. Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno, asma y dermatitis.
- c. Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
- d. Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
- e. Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
- f. Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el barrio.

Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la Industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamizaciones de rocas.

**Vapores.** Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura. El benceno se usa ampliamente en la industria, en las pinturas para aviones, como disolvente de gomas, resinas, grasas y hule; en las mezclas de combustibles para motores, en la manufactura de colores de anilina, del cuerpo artificial y de los cementos de hule, en la extracción de aceites y grasas, en la industria de las pinturas y barnices, y para otros muchos propósitos.

En muchos de los usos del benceno, incluyendo su manufactura, la oportunidad de un escape como vapor sólo puede ser el resultado de un accidente, y en estos casos, cuando la exposición es severa, se puede producir una intoxicación aguda por benceno. Cuando el benceno se emplea como disolvente, en líquidos para lavado en seco, o como vehículo para pinturas, se permite que este hidrocarburo se evapore en la atmósfera del local de trabajo. Si es inadecuada la ventilación del local, la inhalación continua o repetida de los vapores de benceno puede conducir a una intoxicación crónica.

Observada clínicamente, la intoxicación aguda por benceno ofrece tres tipos, según su severidad, pero en las tres predomina la acción anestésica.

La inhalación de muy altas concentraciones de vapor de benceno puede producir un rápido desarrollo de la insensibilidad, seguida, en breve tiempo, de la muerte por asfixia.

**Líquidos.** La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis. A continuación, se dan los factores que influyen en la absorción a través de la piel:

- La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las respiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.
- Las circunstancias que crean una hiperemia de la piel también fomentan la absorción.
- Las sustancias que disuelven las grasas pueden por si mismas entrar en el cuerpo o crear la oportunidad para que otras sustancias lo hagan.
- Las fricciones a la piel, tales como la aplicación de ungüentos mercuriales, producen también la absorción.
- La piel naturalmente grasosa ofrece dificultades adicionales a la entrada de algunas sustancias.
- Cuanto más joven es la piel mayor es la posibilidad de absorción a través de ella, con excepción de los años de la senilidad o la presencia de padecimientos cutáneos.
- Las interrupciones en el integumento, como las provocadas por dermatitis o traumas, favorecen la entrada al cuerpo, aunque, en realidad, no constituyen una verdadera absorción de la piel.
- La negligencia en evitar el contacto con materiales que pueden penetrar a través de la piel conduce a la absorción de tóxicos industriales.

- La cataforesis puede hacer que penetren a través de la piel sustancias que de otra manera no se absorberían.

### **2.3.3 Riesgos Biológicos**

Los riesgos biológicos son organismos vivos que pueden causar enfermedades. Algunos ejemplos son bacterias, virus, moho, animales e insectos. Los riesgos biológicos se encuentran en una amplia variedad de trabajos. Las enfermeras y los asistentes de salud pueden estar expuestos al VIH (el virus del SIDA), a los virus de la hepatitis y a la bacteria de la tuberculosis (TB), por ejemplo. Los recolectores de basura que recogen los desechos de laboratorios de investigación, hospitales o plazas públicas pueden contraer enfermedades por los desechos o las agujas usadas en la basura. Los trabajadores de oficina pueden estar expuestos a esporas del moho que pueden crecer en casi cualquier ambiente con humedad y esparcirse por el aire. Los efectos de los riesgos biológicos van desde irritación de la piel hasta enfermedades que ponen en riesgo la vida.

### **2.3.4 Riesgos Ergonómicos**

Los riesgos ergonómicos son causados por mal diseño del equipo y el trabajo. Éstos producen desgaste innecesario del cuerpo. El resultado puede ser dolor y daño a largo plazo en las manos, los brazos, el cuello, la espalda, los pies o las piernas. Entre los factores de riesgo que pueden ocasionar lesiones ergonómicas están los siguientes:

- Repetición: realizar el mismo movimiento una y otra vez
- Fuerza excesiva: realizar esfuerzo físico como empujar, jalar y levantar
- Postura extraña: trabajar de modo que se ejerza tensión sobre el cuerpo, como encorvarse, agacharse, alzar demasiado los brazos o estar en una misma posición por demasiado tiempo

Cuantos más factores de riesgo estén presentes, mayor será la probabilidad de desarrollar una lesión ergonómica, a menudo llamada lesión por esfuerzo repetitivo (repetitive strain injury, RSI) o un trastorno por traumatismo acumulativo (cumulative trauma disorder, CTD). La mejor solución es rediseñar el trabajo de modo que se reduzcan los factores de riesgo.

## Capítulo III Introducción a las Normas

### 3.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

La Ley Federal del Trabajo, en su artículo 132, fracción XVI, consigna la obligación del patrón de instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

Asimismo, el referido ordenamiento determina, en su fracción XVII, la obligación que tienen los patrones de cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como de disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios.

El referido ordenamiento también recoge las siguientes obligaciones a cargo de los trabajadores, en su artículo 134, fracciones II y X: observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo y las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

Por otra parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo dispone en su artículo 512 que en los reglamentos e instructivos que las autoridades laborales expidan se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el trabajo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización determina, en sus artículos 38, fracción II, 40, fracción VII, y 43 al 47, la competencia de las dependencias para expedir las normas oficiales mexicanas relacionadas con sus atribuciones; la finalidad que tienen éstas de establecer, entre otras materias, las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo, así como el proceso de elaboración, modificación y publicación de estas.

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo establece en su artículo 10 la facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir Normas con fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, la Ley Federal del Trabajo y el presente Reglamento, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, y cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinaria, equipos y materiales del centro de trabajo.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

En el presente, se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto. Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

Tabla 2 Normas de Seguridad

Número	Título de la norma
<b>NOM-001-STPS-2008</b>	Edificios, locales e instalaciones
<b>NOM-002-STPS-2010</b>	Prevención y protección contra incendios
<b>NOM-004-STPS-1999</b>	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
<b>NOM-005-STPS-1998</b>	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
<b>NOM-006-STPS-2014</b>	Manejo y almacenamiento de materiales
<b>NOM-009-STPS-2011</b>	Trabajos en altura
<b>NOM-020-STPS-2011</b>	Recipientes sujetos a presión y calderas
<b>NOM-022-STPS-2008</b>	Electricidad estática
<b>NOM-022-STPS-2015</b>	Electricidad estática
<b>NOM-027-STPS-2008</b>	Soldadura y corte
<b>NOM-029-STPS-2011</b>	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
<b>NOM-033-STPS-2015</b>	Trabajos en espacios confinados
<b>NOM-034-STPS-2016</b>	Acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad

Fuente: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

Tabla 3 Normas de Salud

Número	Título de la norma
<b>NOM-010-STPS-1999</b>	Contaminantes por sustancias químicas
<b>NOM-011-STPS-2001</b>	Ruido
<b>NOM-012-STPS-2012</b>	Radiaciones ionizantes
<b>NOM-013-STPS-1993</b>	Radiaciones no ionizantes
<b>NOM-014-STPS-2000</b>	Presiones ambientales anormales
<b>NOM-015-STPS-2001</b>	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
<b>NOM-024-STPS-2001</b>	Vibraciones
<b>NOM-025-STPS-2008</b>	Iluminación

Fuente: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

Tabla 4 Normas de Organización

Número	Título de la norma
<b>NOM-017-STPS-2008</b>	Equipo de protección personal
<b>NOM-018-STPS-2000</b>	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
<b>NOM-019-STPS-2011</b>	Comisiones de seguridad e higiene
<b>NOM-026-STPS-2008</b>	Colores y señales de seguridad
<b>NOM-028-STPS-2012</b>	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
<b>NOM-030-STPS-2009</b>	Servicios preventivos de seguridad y salud

Fuente: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>



### **3.2 Política SSPA**

Petróleos mexicanos es una empresa eficiente y competitiva, que se distingue por el esfuerzo y el compromiso de sus trabajadores con la Seguridad, la Salud en el trabajo, la Protección Ambiental y el Desarrollo Sustentable, mediante la Administración de sus Riesgos, el Cumplimiento Normativo con Disciplina Operativa y la Mejora Continua.

### **3.3 ISO 45001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo**

ISO 45001 será tras su publicación, estimada para el año 2016, un estándar internacionalmente reconocido como la norma ISO que contiene los requisitos necesarios para la implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Aparece para sustituir a OHSAS 18001, pues ésta es una norma británica y aunque es reconocida internacionalmente no pertenece a la familia ISO, y viene cargada de potencial para disminuir el número de accidentes, salvar vidas y aumentar la moral de los trabajadores.

Es una norma que está siendo elaborada en concordancia con el Anexo SL, documento que está rigiendo el desarrollo de las nuevas normas de Sistemas de Gestión de la familia ISO y de las que están siendo revisadas.

El Anexo SL dará a la futura norma ISO-45001 la posibilidad de alinearse con otras normas ISO, sobre todo con ISO 9001 e ISO 14001, estándares de Calidad y Medio Ambiente respectivamente.

Otras novedades respecto a su antecesora OHSAS 18001 son:

- Nuevo planteamiento de la definición de riesgo.
- Revisión del concepto lugar de trabajo y trabajador.
- Lenguaje más accesible para el sector servicios, para ello se habla de identificación de riesgos y control de riesgos en lugar de peligros.
- Cambio de mentalidad para que la norma pase de ser un estándar de cumplimiento a un estándar de negocio.

Es muy importante resaltar que la información contenida en estas líneas y las siguientes tienen carácter provisional, se trata de un borrador de una norma internacional que en cualquier momento puede sufrir algún cambio, ya sea de plazos o de contenido.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Tumbaco, S. L. C., Alcivar, B. J. L., & Merchán, S. M. R. (2017). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Transición de las OHSAS 18001: 2007 a la nueva ISO 45001. *Revista Publicando*, 3(9), 638-648.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente trabajo pretende analizar cuáles son los posibles riesgos, del sector 1, además de analizar cuál es el índice de accidentes e incidentes en esta área de trabajo, probando que impacto tiene esto en el trabajador en el rendimiento a la hora de laborar.

Esta, empresa dedicada, a la actividad petrolera cuenta, con diferentes áreas y departamentos en el cual los procedimientos y procesos son específicos.

Y en cada actividad se tienen que utilizar equipo de protección personal contando con el básico o el específico que conlleve cada actividad a realizar.

Los problemas encontrados en el área fueron que, la planta se encuentra en malas condiciones y que existen condiciones inseguras como equipos en mal estado, áreas con humedad, el piso con corrosión, los extintores no están en buenas condiciones y ni llenados, algunas fugas de gas y vapor, no hay orden y limpieza en el área y los letreros de seguridad no están visibles.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Analizar riesgos en el sector 1 del complejo procesador de gas Nuevo, Pemex, centro Tabasco.

## Objetivos específicos

- Identificar el área de estudio
- Identificar las normas aplicables
- Identificar accidentes e incidentes de una forma cuantitativa y cualitativa
- Analizar condiciones y actos inseguros
- Analizar los tipos de riesgos
- Proponer alternativas y correctivas.

## **HIPÓTESIS**

Con los accidentes que se han generado en sector 1 del complejo procesador de gas nuevo, Pemex, centro Tabasco, se realizara un análisis de riesgo, para la identificación de accidentes e incidentes, para entonces disminuir los riesgos encontrados.

# METODOLOGÍA

## ÁREA DE ESTUDIO

### México

Del náhuatl: *México*, cuyo nombre oficial es Estados Unidos Mexicanos, es un país de América ubicado en la parte meridional de América del Norte. Su capital es la Ciudad de México 11 Políticamente es una república democrática, representativa y federal compuesta por 32 entidades federativas (32 estados). Limita al norte con los Estados Unidos de América mientras que al Sur tiene una frontera con Guatemala y con Belice; las costas del país limitan al Oeste con el Océano Pacífico y al Este con el Golfo de México y el Mar Caribe.

México es el undécimo país más poblado del mundo, con una población estimada de 119 millones de personas en 2015, la mayoría de las cuales tienen como lengua materna el español, al que el estado reconoce como lengua nacional junto a 67 lenguas indígenas propias de la nación. En el país se hablan alrededor de 287 idiomas; debido a las características de su población, es el país hispanohablante más poblado, así como el séptimo país con mayor diversidad lingüística en el mundo.



Fuente <http://gaia.inegi.org.mx>.

Ilustración 1 Mapa de México

## Tabasco

Tabasco es un estado mexicano con una costa en el Norte que bordea el Golfo de México. En su capital, Villahermosa.



Fuente <http://gaia.inegi.org.mx>.

Ilustración 2 Mapa del Estado de Tabasco

## Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex

Complejo procesador de gas Nuevo Pemex, Tab. Carretera a Reforma s/n. domicilio conocido, poblado Luis Gil Pérez, municipio del centro

CP. 86000 Villahermosa.



Fuente <http://gaia.inegi.org.mx>.

Ilustración 3 Mapa de Localización del Complejo Nuevo Pemex



## **MÉTODOS**

### **Método Analítico**

Gutiérrez- Sánchez (1990, p.133) lo define como aquel “que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado “Este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación.

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

### **Investigación Documental**

Estrategia metodológica de obtención de información, que supone por parte del investigador el instruirse acerca de la realidad objeto de estudio a través de documentos de diferente materialidad (escritos, visuales, numéricos, etc.), con el fin de acreditar las justificaciones e interpretaciones que realiza en el análisis y reconstrucción de un fenómeno que tiene características de historicidad”.

### **Investigación de Campo**

Según (Santa palella y feliberto Martins (2010), la Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta.

# ÁREA DE ESTUDIO

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Al efectuar un recorrido dentro de las instalaciones se observaron las áreas correspondientes.

Datos del Inmueble:

Nuevo Pemex: Sector 1

Cuenta con: 6 trabajadores en la planta adentro del cuarto de control y va variando los trabajadores en el área de pendiente la actividad que se vaya a realizar.



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 4 Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex

## GAS Y AZUFRE 1



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 5 Equipos de Gas Y Azufre 1

La planta de gas y azufre 1 Se encuentra ubicada en el sector 1, en esta planta es una de las instalaciones más viejas del Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex tiene unas medidas de 100 X 35 de largo y M<sup>2</sup>: 3,500.

Cuenta con un cuarto de control:



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 6 Cuarto de Control

En el cuarto de control se encuentra el personal de operación de la planta donde se encargan de ver el debido proceso que se realiza en las instalaciones.

Cuenta con una subestación:



Fuente con base a la información obtenida.

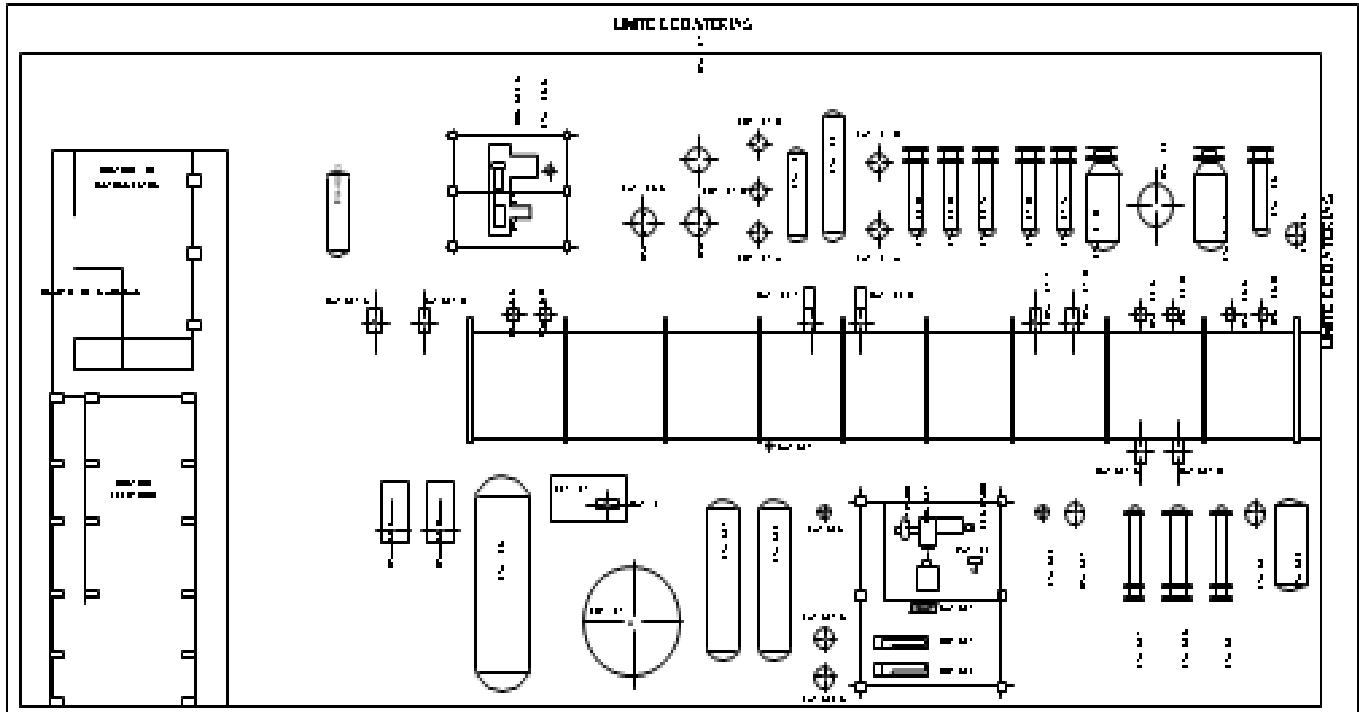
Ilustración 7 Subestación Eléctrica

La subestación eléctrica se encuentra a lado del cuarto del control esta subestación cuenta con una entrada y una salida de emergencia y tiene sus respectivos extintores como lo marca la norma de seguridad.

Equipos del área:

- DA-4401 A, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4401 B, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4401 C, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4402, TORRE REGENERADORA DE DEA
- DA-4501, TORRE ESTABILIZADORA
- EA-4401 A, CALENTADOR DE DEA RICA
- EA-4401 B, CALENTADOR DE DEA RICA
- EA-4402 A, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4402 B, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4402 C, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4403, ENFRIADOR DE GAS ÁCIDO
- EA-4404 A, REHERVIDOR DE LA REGENERADORA
- EA-4404 B, REHERVIDOR DE LA REGENERADORA
- EA-4501, CALENTADOR DE CARGA A LA ESTABILIZADORA

- EA-4502, REHERVIDOR DE LA ESTABILIZADORA
- EA-4503, ENFRIADOR DE PRODUCTO
- EA-4504, ENFRIADOR DE GAS DULCE
- EA-4405 X, ENFRIADOR DE GAS AMARGO



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 8 Croquis de La Planta Gas Y Azufre 1

## GAS Y AZUFRE 2

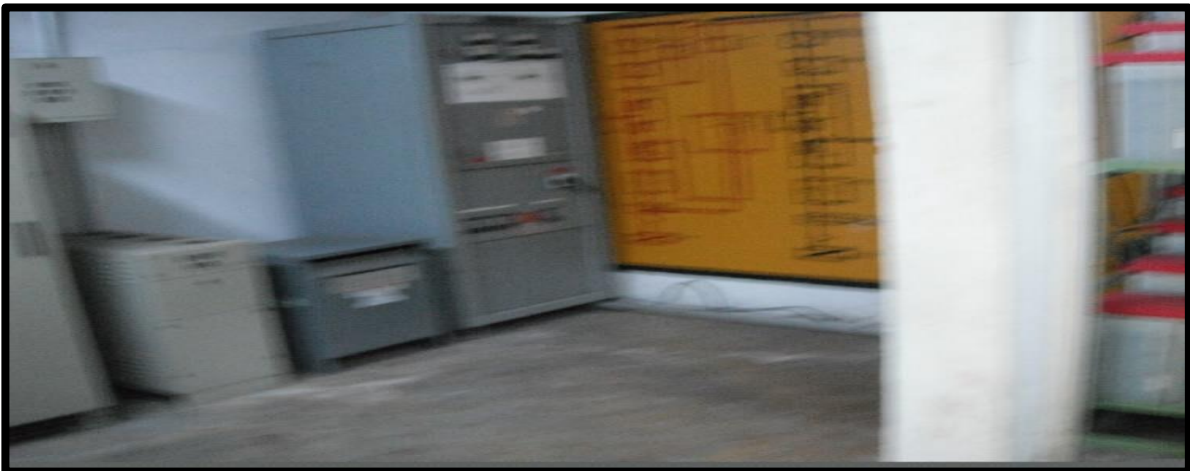


Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 9 Equipos de Gas y Azufre 2

Esta planta está ubicada alado de la planta gas y azufre 1, cuenta con una medidas de 100 X 35 de largo y  $M^2$ : 3,500.

Cuenta con un cuarto de control:



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 10 cuarto de control

En el cuarto de control se encuentra el personal de operación de la planta donde se encargan de ver el debido proceso que se realiza en las instalaciones.

Cuenta con una subestación eléctrica



Fuente con base a la información obtenida.

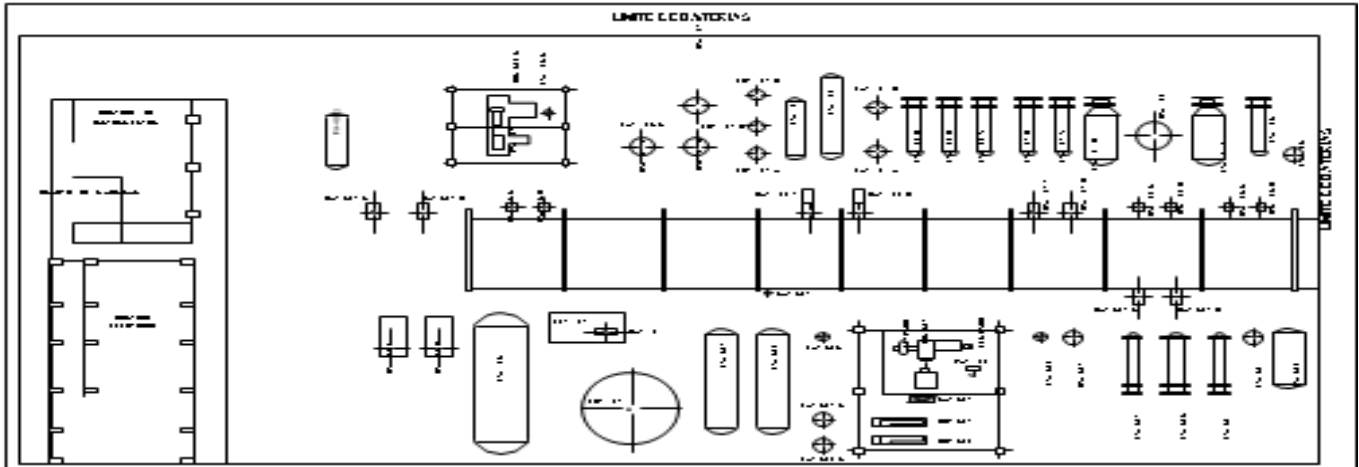
Ilustración 11 Subestación Eléctrica

La subestación eléctrica se encuentra a lado del cuarto del control esta subestación cuenta con una entrada y una salida de emergencia y tiene sus respectivos extintores como lo marca la norma de seguridad.

Equipos del área:

- DA-4401 A, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4401 B, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4401 C, TORRE DE ABSORCIÓN
- DA-4402, TORRE REGENERADORA DE DEA
- DA-4501, TORRE ESTABILIZADORA
- EA-4401 A, CALENTADOR DE DEA RICA
- EA-4401 B, CALENTADOR DE DEA RICA
- EA-4402 A, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4402 B, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4402 C, ENFRIADOR DE DEA POBRE
- EA-4403, ENFRIADOR DE GAS ÁCIDO
- EA-4404 A, REHERVIDOR DE LA REGENERADORA

- EA-4404 B, REHERVIDOR DE LA REGENERADORA
- EA-4501, CALENTADOR DE CARGA A LA ESTABILIZADORA
- EA-4502, REHERVIDOR DE LA ESTABILIZADORA
- EA-4503, ENFRIADOR DE PRODUCTO
- EA-4504, ENFRIADOR DE GAS DULCE



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 12 Croquis de La Planta Gas y Azufre 2



## NORMATIVIDAD APLICABLE

Las normas que utilizan en área se encuentran en dos formas distintas una de ellas es de forma digital en un software llamado intranet en un apartado llamado normateca en formato pdf, de igual forma se encuentran en un manual físicamente, esto para facilitar el acceso a todo el personal que labora en el área, ya sean trabajadores de Pemex y/o contratistas.

Tabla 5 Normas Aplicables

CODIFICACIÓN	NOMBRE DEL DOCUMENTO
01	<b>Ley Federal del Trabajo</b>
02	<b>CCT de STPRM:</b> Contrato colectivo de trabajo en vigor.
03	<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> -Reglamento de la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Residuos Peligrosos.
04	<b>NFPA-1971-2007.</b> Equipo de protección personal nivel “C”.
05	<b>NFPA-2113-2007.</b> Selección, uso, cuidado y mantenimiento de ropa resistente a la flama.
06	<b>NOM-017-STPS-2008.-</b> Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
07	<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b>
08	<b>Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.</b>
09	<b>NFPA-1001.-</b> Norma sobre Calificación Profesional de Bomberos
10	<b>NOM-100-STPS-1994,</b> Extintores contra incendio a base de polvo Químico seco con presión contenida-Especificaciones.
11	<b>NORMA NFPA-1901.</b> Aplicable para vehículos nuevos de contraincendios

12	<b>NFPA-1915- 2000</b> Programa para mantenimiento preventivo de camiones contraincendios.
13	<b>NOM-002-STPS-2010.</b> Condiciones de seguridad- prevención, protección y combate de incendios en los Centros de Trabajo.
14	<b>Manual de operación y mantenimiento del QRae Multi Gas Monitor.</b>
15	<b>NFPA-1989 edición 2008:</b> Equipos de protección respiratoria para respuesta a emergencias.
16	<b>NOM-018-STPS-2000.-</b> Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
17	<b>NOM-010-STPS-2014.-</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral
18	<b>NOM-030-STPS-2009.</b> Seguridad en equipos de protección respiratoria
19	<b>Manual de la Unidad Interna de protección civil</b>
20	<b>Ley de Protección Civil</b>

Fuente con base a la información obtenida.

### ¿Quiénes tienen acceso?

Pueden acceder al software el ingeniero de turno encargado de la planta, al manual que se encuentra físicamente tienen acceso todo el resto del personal que se encuentra laborando allí.

### Difusión

Se comunica a todo el personal a través de una matriz de peligros y riesgos e impactos ambientales, para que de esta forma tengan conocimiento de los lineamientos en que se deben realizar todos los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivos.

## IDENTIFICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

Tabla 6 Incidentes del Sector 1

Fecha	No. Incidente	Área	Descripción breve
07/06/2017	IP-028-2017	Azufre 2	Desprendimiento de refuerzo 201-R
19/06/2017	IP-030-2017	Gas 1	Alta vibración en 102-PB
25/06/2017	IP-032-2017	Gas 1	F/O Motobomba 408-C
16/10/2017	IP-048-2017	Azufre 1	Tubos rotos condensador 204-EX
22/10/2017	IP-049-2017	Azufre 1	Fuga de aceite en 206-P del 201-K
26/10/2017	IP-054-2017	Gas 1	Fuga de agua de enfriamiento
05/11/2017	IP-57/2017	Gas 1	Disparo de la motobomba de amina 101-PC

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 7 Conteo de Incidentes del Sector 1

<b>INCIDENTES CON CONSECUENCIA</b>	<b>0</b>
<b>INCIDENTES POTENCIALES</b>	<b>7</b>
<b>TOTAL, INCIDENTES</b>	<b>7</b>

Fuente con base a la información obtenida.

En estas dos tablas se encuentran cuáles fueron los accidentes encontrados en el sector 1 donde encontraron un total de 7 accidentes con un alto potencial

ACCIDENTE: IP-028-2017 DE AZUFRE 2 DESPRENDIMIENTO DE REFUERZO 201-R

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 8 Matriz de Riesgo del IP-028-2017 de Azufre 2 Desprendimiento de Refuerzo 201-R

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 9 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
golpes y machucones		*			*				*		
caída de objetos de lugares altos			*		*				*		
Incendios			*			*				*	
sobre esfuerzo		*			*					*	
Fuga de gas			*			*					*

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 10 Evaluación de Riesgo

<b>Magnitud del daño</b> <b>Valores:</b> <b>1 insignificante</b> <b>2 baja</b> <b>3 media</b> <b>4 alta</b>	4			9	14
	3			8	
	2				
	1				
		1	2	3	4

**Probabilidad de amenaza**

Alto riesgo (12-16)

Medio riesgo (8-9)

Bajo riesgo (1-6)

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 11 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad →	LIGERAMENTE DAÑINO (1)	DAÑINO (2)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)
Probabilidad ↓			
<b>BAJA (1)</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>MEDIA (2)</b>	Riesgo tolerable	4 Riesgo moderado	Riesgo importante
<b>ALTA (3)</b>	Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 11 de evaluación y clasificación de riesgo de accidente IP-028-2017 de Azufre 2 Desprendimiento de Refuerzo 201-R, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala de medición de severidad, donde se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 4 clasificando como un riesgo moderado y 6 como un riesgo importante y con una severidad de escala dañino. Obteniendo estos resultados se

tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder accidente con mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-030-2017 DE GAS 1 ALTA VIBRACIÓN EN 102-PB

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 12 Matriz de Riesgo del IP-030-2017 de Gas 1 Alta Vibración en 102-PB

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 13 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Incendios			*			*				*	
Alta vibraciones			*		*					*	
Fuga de gas			*			*					*

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 14 Evaluación de Riesgo

Magnitud del daño	4			9	14
	3			8	
	2				
	1				
Valores:					
1 insignificante					
2 baja					
3 media					
4 alta					
		1	2	3	4

**Probabilidad de amenaza**

Alto riesgo (12-16)

Medio riesgo (8-9)

Bajo riesgo (1-6)

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 15 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad → Probabilidad ↓	<b>LIGERAMENTE DAÑINO (1)</b>	<b>DAÑINO (2)</b>	<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)</b>
<b>BAJA (1)</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>MEDIA (2)</b>	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	6 Riesgo importante
<b>ALTA (3)</b>	Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 15 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-030-2017 de Gas 1 Alta Vibración en 102-PB, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala donde se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 6 indicado como un riesgo importante y una severidad extremadamente dañino. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder el accidente y con una mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-032-2017 DE GAS 1 F/O MOTOBOMBA 408-C

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 16 Matriz de Riesgo del IP-032-2017 de Gas 1 f/o Motobomba 408-C

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 17 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Falla eléctrica		*			*					*	
Incendios		*				*				*	
sobre esfuerzo			*		*				*		

Fuente con base a la información obtenida.



Tabla 18 Evaluación de Riesgo

<b>Magnitud del daño</b> <b>Valores:</b> 1 insignificante 2 baja 3 media 4 alta	4				
	3			9	
	2		4		
	1				
		1	2	3	4

**Probabilidad de amenaza**

Alto riesgo (12-16)

Medio riesgo (8-9)

Bajo riesgo (1-6)

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 19 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad → Probabilidad ↓	LIGERAMENTE DAÑINO (1)	DAÑINO (2)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)
BAJA (1)	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
MEDIA (2)	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
ALTA (3)	3 Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 19 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-032-2017 de Gas 1 f/o Motobomba 408-C, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala de medición, donde se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 3 clasificado como un riesgo moderado, y una severidad ligeramente dañino y 6 como riesgo importante con severidad dañina. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder el accidente y con mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-048-2017 DE AZUFRE 1 TUBOS ROTOS CONDENSADOR 204-EX

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 20 Matriz de Riesgo del IP-048-2017 de Azufre 1 Tubos Rotos Condensador 204-EX

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 21 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Tubos rotos		*			*				*		
caída de objetos de lugares altos			*		*				*		
Incendios			*			*				*	
Fuga de gas			*			*					*

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 22 Evaluación de Riesgo

Magnitud del daño Valores: 1 insignificante 2 baja 3 media 4 alta	4				16
	3			8	
	2				
	1				
		1	2	3	4

Probabilidad de amenaza

Alto riesgo (12-16)	Medio riesgo (8-9)	Bajo riesgo (1-6)
---------------------	--------------------	-------------------

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 23 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad → Probabilidad ↓	LIGERAMENTE DAÑINO (1)	DAÑINO (2)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)
BAJA (1)	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
MEDIA (2)	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	6 Riesgo importante
ALTA (3)	Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 23 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-048-2017 de Azufre 1 Tubos Rotos Condensador 204-EX, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala donde se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 6 de riesgo importante con una severidad alta extremadamente dañina. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder el accidente y con mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-049-2017 DE AZUFRE 1 FUGA DE ACEITE EN 206-P DEL 201-K

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 24 Matriz de Riesgo del IP-049-2017 de Azufre 1 Fuga de Aceite en 206-p del 201-K

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 25 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Incendios			*			*				*	
Fuga de aceite			*			*					*
Tobos rotos			*		*					*	

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 26 Evaluación de Riesgo

<b>Magnitud del daño</b> <b>Valores:</b> <b>1 insignificante</b> <b>2 baja</b> <b>3 media</b> <b>4 alta</b>	4				
	3			9	12
	2				
	1				
		1	2	3	4
		<b>Probabilidad de amenaza</b>			

Alto riesgo (12-16)	Medio riesgo (8-9)	Bajo riesgo (1-6)
---------------------	--------------------	-------------------

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 27 Evaluación Y Clasificación De Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad → Probabilidad ↓	<b>LIGERAMENTE DAÑINO (1)</b>	<b>DAÑINO (2)</b>	<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)</b>
<b>BAJA (1)</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>MEDIA (2)</b>	Riesgo tolerable	4 Riesgo moderado	Riesgo importante
<b>ALTA (3)</b>	Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 27 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-049-2017 de Azufre 1 Fuga de Aceite en 206-p del 201-K, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala donde se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 4 que nos dice que es un riesgo moderado y 6 de riesgo importante con una severidad dañino. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder el accidente y con mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-054-2017 DE GAS 1 FUGA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 28 Matriz de Riesgo del IP-054-2017 de Gas 1 Fuga de Agua de Enfriamiento

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 29 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
sobre esfuerzo		*			*					*	
Fuga de agua		*		*					*		

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 30 Evaluación de Riesgo

<b>Magnitud del daño</b> Valores: 1 insignificante 2 baja 3 media 4 alta	4				
	3			8	12
	2			6	
	1				
		1	2	3	4

**Probabilidad de amenaza**

Alto riesgo (12-16)

Medio riesgo (8-9)

Bajo riesgo (1-6)

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 31 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad → Probabilidad ↓	<b>LIGERAMENTE DAÑINO (1)</b>	<b>DAÑINO (2)</b>	<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)</b>
<b>BAJA (1)</b>	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
<b>MEDIA (2)</b>	Riesgo tolerable	4 Riesgo moderado	Riesgo importante
<b>ALTA (3)</b>	Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 31 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-054-2017 de Gas 1 Fuga de Agua de Enfriamiento, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala donde se encuentran con una probabilidad de riesgos en la escala de 4 de riesgo moderado y 6 de riesgo importante con una severidad dañino. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder accidente con mayor severidad.

ACCIDENTE: IP-57/2017 DE GAS 2 DISPARO DE LA MOTOBOMBA DE AMINA 101-PC

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 32 Matriz de Riesgo del IP-57/2017 de Gas 2 Disparo de la Motobomba de Amina 101-PC

		CONSECUENCIAS		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	BAJA B	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA M	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA A	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 33 Matriz de Riesgo Identificado

nombre del peligro identificado	probabilidad			consecuencias			estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Incendios			*			*				*	
sobre esfuerzo		*			*					*	
Fuga de gas			*			*					*

Fuente con base a la información obtenida.



Tabla 34 Evaluación de Riesgo

Magnitud del daño	4					
	Valores:	3			9	
	1 insignificante	2		4		
	2 baja	1				
3 media						
4 alta						
		1	2	3	4	

**Probabilidad de amenaza**

Alto riesgo (12-16)

Medio riesgo (8-9)

Bajo riesgo (1-6)

Fuente con base a la información obtenida.

Tabla 35 Evaluación y Clasificación de Riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo			
Severidad →	LIGERAMENTE DAÑINO (1)	DAÑINO (2)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (3)
↓ Probabilidad			
BAJA (1)	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
MEDIA (2)	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
ALTA (3)	3 Riesgo moderado	6 Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente con base a la información obtenida.

En la tabla número 19 de evaluación y clasificación de riesgo del accidente IP-57/2017 de Gas 2 Disparo de la Motobomba de Amina 101-PC, se describió cualitativamente los riesgos que suelen suscitarse, en una escala que se encontraron con una probabilidad de riesgos en la escala de 3 de riesgo moderado con severidad ligeramente dañino y 6 de riesgo importante con severidad dañina. Obteniendo estos resultados se tendrán que tomar medidas preventivas para que no vuelva suceder el accidente y con mayor severidad.

## CONDICIONES INSEGURAS

Se encuentra varias condiciones inseguras en el área del sector 1 donde se encuentran las dos plantas que son gas y azufre 1 y 2.



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 13 Condiciones Inseguras

En esta condición insegura que se muestra en la imagen se puede observar el deterioro del suelo y esto podría causar un accidente como una torcedura de pie.



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 14 Condiciones Inseguras

En esta imagen se puede observar que por una tubería rota hay una fuga de agua que genera humedad y lama y esto genera que el piso sea resbaloso y poco seguro de caminar.



Fuente con base a la información obtenida.

#### Ilustración 15 Condiciones Inseguras

En esta condición insegura se puede observar que no hay orden y ni acomodo del equipo en su lugar.

## ACTOS INSEGUROS

Se observó que hubo ciertos actos inseguros de los trabajadores, con esto pueden ocurrir lesiones o accidentes graves en el área laboral.



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 16 Actos Inseguros

El acto inseguro que se observa en esta imagen es que el personal de compañía no puede hacer talleres clandestinos adentro de la planta, esto es por que como asen corte y soldadura pueden generar chispas y esto provocaría un incendio en la planta.



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 17 Actos Inseguros

En el complejo se tiene prohibido el uso de celulares en el área de trabajo porque es un acto distractor que puede que el trabajador se distraiga y no se fije de su alrededor a la hora de laborar.



Fuente con base a la información obtenida.

#### Ilustración 18 Actos Inseguros

En esta imagen se observa a un trabajador durmiendo en horas de trabajo, esto puede generar que no se realice la actividad en tiempo y forma y podría caer de la altura donde se encuentra.

## TIPOS DE RIESGOS

Tabla 36 Tipos De Riesgos

TIPOS DE RIEGO	PROBABILIDAD DE QUE SUCEDAN	CONSECUENCIAS
RIESGO FÍSICO	Alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Golpes por materiales en escaleras o caída de escombros</li> <li>2. Deshidratación por el calor</li> <li>3. Aturdimiento por grandes cantidades de sonidos</li> </ol>
RIESGO BIOLÓGICO	Alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infusión respiratoria</li> <li>2. Infusión o ardor en la vista</li> </ol>
RIESGO ERGONÓMICO	Media	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. trabajos en mala postura</li> <li>2. mal uso de una herramienta</li> <li>3. mal diseño del área donde trabaja</li> </ol>
RIESGO QUÍMICO	Alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. sustancias altamente inflamables</li> <li>2. sustancias corrosivas</li> <li>3. polvos tóxicos</li> <li>4. fuga de gases</li> </ol>
RIESGO AMBIENTAL	Alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fuga de gas al aire libre</li> <li>2. contaminación en el agua</li> </ol>

Fuente con base a la información obtenida.

En esta tabla se encuentran todos los tipos de riesgos que se encuentran en el sector 1 del Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex y en que escala se encuentran y cuáles serían las consecuencias que les sucederían a los trabajadores.

## CONCLUSIONES

Derivado de la aplicación del análisis de riesgo en las instalaciones del sector 1 del complejo procesador de gas Nuevo, Pemex, centro Tabasco, se concluye que el área donde hubo más accidentes es: en la planta endulzadora de gas amargo 1 donde hubo un total de 6 incidentes que transcurrieron el año pasado de ahí siguiendo la planta de endulzadora de gas amargo 2 contando con 1 accidente en el año pasado, i visualizando las condiciones inseguras rectifica que la planta endulzadora de gas amargo 1 tiene demasiadas condiciones inseguras para que se pueda elaborar sin sufrir un acto inseguro que puede llegar a convertirse en una accidente.

Las condiciones de riesgo en el sitio de estudio se pueden minimizar a niveles tolerables o aceptables a través de la aplicación de sus respectivas recomendaciones.

El resultado obtenido por cada uno de los eventos ocurridos, con el alto grado de riesgo que han tenido las accidentes deberán de implementar nuevas formas de estrategias de seguridad cuyo cual se podría aplicar a los demás sectores para así tener minimizado todo tipo de accidentes en el trabajo.

Obteniendo los resultados de esta investigación se da como aceptada la hipótesis, con los accidentes que se han generado en sector 1 del complejo procesador de gas nuevo, Pemex, centro tabasco, se realizara un análisis de riesgo, para la identificación de accidentes e incidentes, para entonces disminuir los riesgos encontrados.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones resultantes del análisis de riesgo.

- ❖ Hacer auditorías efectivas continuamente en el área de trabajo.
- ❖ Verificar los extintores en que estados se encuentran.
- ❖ Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento del equipo de enfriadores.
- ❖ Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento de equipos de tuberías.
- ❖ Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento de alarma contra incendio
- ❖ Programar cursos de capacitación y adiestramiento para los trabajadores.

Por otra parte se recomienda mantenimiento a las área donde hay demasiado desgaste de piso y quebradura de concreto y aplicar los procedimientos críticos en cada trabajo a realizar.

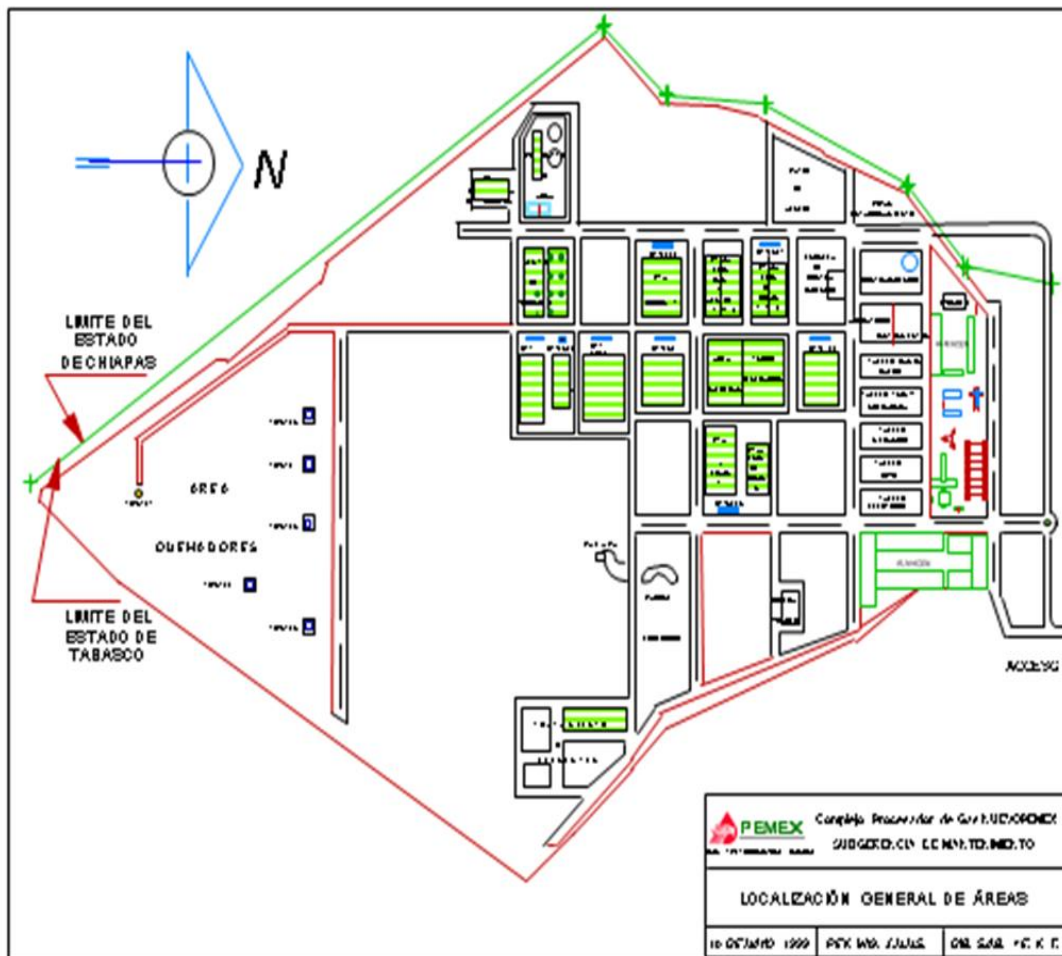


# BIBLIOGRAFÍA

## Libros

- Asturias, F. M. (2000). Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía. *Edita: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo. Madrid, Año.*
- Sanabria Barrera, A. J., & Pacheco Reyes, Y. C. (2015). Evaluación y actualización del programa de salud ocupacional de la empresa Productos Comestibles TOLIBOY SAS de la ciudad de Duitama.
- Móndeolo, P. R., Torada, E. G., & Bombardo, P. B. (2010). *Ergonomía I. Fundamentos.* Univ. Politèc. de Catalunya.
- Llanes, J. S., & OJEDA, M. P. (2001). Análisis de riesgo industrial. *Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. Centro de altos estudios gerenciales ISID. Caracas, Venezuela.*
- Tumbaco, S. L. C., Alcivar, B. J. L., & Merchán, S. M. R. (2017). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Transición de las OHSAS 18001: 2007 a la nueva ISO 45001. *Revista Publicando, 3(9), 638-648.*

# ANEXOS



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 19 Localización General de Área



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 20 Accidente



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 21 Fuga De Vapor En El Tanque De Purga 204 - V



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 22 Tubería Rota



Fuente con base a la información obtenida.

Ilustración 23 Humedad en el piso