

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

FACULTAD DE INGENIERIA

SUBSEDE REFORMA

TESIS

**IDENTIFICACION DE RIESGOS
EN EL AMBIENTE LABORAL DE
LA TERMINAL DE GAS LICUADO
CACTUS DE REFORMA, CHIAPAS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**ING. SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y ECOLOGIA**

PRESENTA

ALANIZ TRINIDAD ADELA

Reforma, Chiapas

Julio de 2018



INDICE GENERAL	PAG
INTRODUCCION	6
JUSTIFICACION	7
MARCO TEORICO	
CAPITULO I SEGURIDAD INDUSTRIAL	
1.1 Concepto de ingeniería seguridad industrial.....	8
1.1.2 Áreas de aplicación de seguridad industrial	8
1.2 Antecedentes de la seguridad.....	9
1.3 Historia de la seguridad	10
CAPITULO II INFORMACION DEL PROCESO INDUSTRIAL	
2.1 Descripción del proceso	13
2.2 Recibo y medición de gas licuado	13
2.3 Área de medición.....	13
2.4 Almacenamiento del producto	14
2.5 Llenado de semirremolques	14
2.6 Materias primas.....	14
CAPITULO III FACTORES DE RIESGO	
3.1 Riesgos físicos	15
3.1.1 Identificación de las Condiciones de Iluminación	15
3.1.2 Identificación del nivel de exposición laboral a vibraciones	17
3.2 Riesgos químicos	20
3.2.1 Identificación de la Exposición laboral a Agentes Químicos	20
3.2.2 Zonas de riesgo de exposición.	23
3.2.3 Órganos Afectados.....	24

	PAG
3.3 Riesgos ergonómicos	25
3.3.1 Definiciones de los Factores de Riesgo.....	26
3.3.2 Riesgos Identificados	29
3.4 Riesgos psicosociales.....	30
3.4.1 Definiciones de los Factores Psicosociales.....	31
3.4.2 Riesgos Identificados	33
3.5 Riesgos biológicos	35
3.5.1 Diésel.....	35
3.5.2 Pinturas	36
3.5.3 Polvo	36
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	38
OBJETIVOS	
Objetivo general.....	39
Objetivos específicos.....	39
HIPOTESIS	40
METODOLOGIA	
Área de estudio.....	41
Métodos	44
PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	45
CONCLUSIONES	57
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	59
ANEXOS	60

INDICE DE TABLAS	PAG
Tabla 1 Área de exposición a vibraciones	18
Tabla 2 Descripción de operación de maquinaria.....	18
Tabla 3 Descripción de puestos de trabajo	19
Tabla 4 Descripción de Gas L.P.....	20
Tabla 5 Descripción Benceno	20
Tabla 6 Descripción Tolueno	21
Tabla 7 Descripción Xileno.....	21
Tabla 8 Descripción Metanol.....	22
Tabla 9 Descripción Partículas Sólidas Suspendidas	22
Tabla 10 Tiempo y frecuencia de exposición.....	23
Tabla 11 Zonas de riesgo de exposición.....	23
Tabla 12 Órganos afectados.....	24
Tabla 13 Métodos de identificación Riesgos Ergonómicos.....	28
Tabla 14 Riesgos identificados	34

INDICE DE FIGURAS	PAG
Figura 1 Mapa República Mexicana	41
Figura 2 Mapa del Estado de Chiapas.....	42
Figura 3 Mapa Mpio. Reforma Chiapas.....	43
Figura 4 Croquis ubicación de Terminal de Gas Licuado Cactus.....	46
Figura 5 Área llenaderas.....	47
Figura 6 Tanque de agua contraincendios.....	47
Figura 7 Casa de bombas Gas L.P.....	48
Figura 8 Almacenamiento	48
Figura 9 Quemador.....	49
Figura 10 Áreas verdes	52
Figura 11 Oficinas.....	53
Figura 12 Oficinas.....	54
Figura 13 Casa de bombas.....	55
Figura 14 Llenaderas.....	56
Figura 15 Oficinas.....	60
Figura 16 Quemador	60
Figura 17 Áreas verdes	60
Figura 18 Llenaderas.....	60

INTRODUCCION

Con el descubrimiento del petróleo en la región de Tabasco-Chiapas, en 1972, surgió la necesidad de aprovechar el gas asociado al crudo que se extraía, para lograrlo se construyó el Complejo Procesador de Gas Cactus, ubicado a 39 km de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, y a 13 km del Municipio de Reforma, Chiapas; localización que permitía procesar el gas mencionado de forma rentable. El CPG Cactus inicio sus operaciones el 10 de septiembre de 1974 y ocupa una superficie de 194 hectáreas.

La evaluación de riesgos es un documento dinámico en el que se registra y mantiene actualizada la información relativa de la exposición de los trabajadores a los agentes, condiciones o factores de riesgo capaces de generar deterioro a la salud, las evacuaciones de los niveles o concentraciones y su comparación con los criterios de tolerancia establecidos en la normatividad oficial, cuando este sea el caso, así como las medidas de control propuestas.

La investigación realizada en la Terminal de Gas Licuado Cactus tiene como finalidad la identificación de los diferentes factores de riesgos físicos, químicos, ergonómicos, psicosociales y biológicos, en el ambiente laboral a los que están expuestos los trabajadores de manera continua.

El capítulo uno habla acerca de la seguridad industrial, así como los antecedentes y la importancia de esta misma.

El capítulo dos está conformado por la información del proceso industrial la manera en que se llevan a cabo todos los procedimientos que se realizan en la terminal de gas licuado.

Por último el tercer capítulo consta de los factores de riesgo, las definiciones e identificación de estos mismos, esta investigación se realizó utilizando los siguientes métodos: analítico, investigación documental e investigación de campo.

JUSTIFICACION

Identificar los riesgos a la salud en el ambiente laboral al personal de la Terminal de Gas Licuado Cactus, con la finalidad de prevenir posibles enfermedades que puedan generarse.

Una evaluación de riesgos es un documento de gran importancia para el trabajo, ya que fortalece la comunicación y concientización de los trabajadores en la prevención de riesgos del trabajo interno y externo.

La evaluación de riesgos a realizar en la terminal de gas licuado cactus, beneficiara a 33 trabajadores que desempeñan sus actividades en diferentes áreas, de esta manera estarán consientes de los posibles riesgos que puedan afectar su salud.

MARCO TEORICO

CAPITULO I SEGURIDAD INDUSTRIAL

1.1 Concepto de Seguridad industrial:

Es una técnica o disciplina obligatoria en toda empresa. Esta aplica en usos de herramientas o maquinarias que no solo faciliten el desempeño laboral, sino que también mantengan una confianza en el trabajo que se ejerce, haciendo así que el trabajador se sienta totalmente seguro de que no corre riesgos¹.

1.1.2 Áreas de aplicación:

Toda empresa o industria, debe tener siempre clara, la responsabilidad que tiene con sus trabajadores, tomando en cuenta que también debe obligar, si o si, a sus trabajadores que cumplan una serie de normas y condiciones con el fin de darles garantía de su seguridad y protección, como son el uso de cascos industriales, botas, guantes, entre otras herramientas que deben ser adecuadas para el trabajo que se realizará. Todas estas deben ser proporcionadas por la misma empresa.

Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

Se denomina riesgo laboral a todo aquel aspecto del trabajo que tiene la potencialidad de causar un daño. La prevención de riesgos laborales es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo.

Antecedentes de la seguridad industrial, historia de la seguridad industrial, Organización Internacional del trabajo, Origen de la seguridad industrial¹.

1.2 Antecedentes históricos de la seguridad industrial

Antes del siglo XVII las estructuras industriales eran inexistentes y las actividades laborales se centraban principalmente en la artesanía, agricultura, cría de animales, etc.; en tales circunstancias se producían muchos accidentes y gran parte de ellos eran fatales. Los accidentes en esta época alcanzaron niveles desproporcionados y fueron atribuidos a los designios de la naturaleza.

Los trabajadores solo podían recurrir a su instinto de supervivencia y conservación para evitar las lesiones corporales; evidentemente estos esfuerzos se constituían en respuestas de carácter reactivo y no preventivo.

Ya en la denominada “Era de la Máquina” se vio la necesidad de organizar la seguridad industrial en los centros laborales.

Con la primera Revolución Industrial, que tuvo lugar en el Reino Unido a finales del siglo XVII y principio del siglo XVIII, se desarrollaron grandes progresos técnicos en la industria, especialmente en el área textil; la aparición y uso de la fuerza del vapor de agua y la mecanización de la industria ocasionó un incremento sin precedentes de la mano de obra en las hiladoras y los telares mecánicos; a la par se produjo un incremento considerable de accidentes y enfermedades laborales.

La información conocida sobre los centros fabriles muestra que dos terceras partes de la fuerza laboral estaban constituidas por mujeres y niños con jornadas de trabajo de 12 y 14 horas diarias; el trabajo se desarrollaba con serias deficiencias de iluminación, ventilación y sanidad. En esa época las máquinas operaban sin ningún tipo de protección y las muertes y mutilaciones ocurrían con frecuencia. En el año 1871 el 50% de los trabajadores moría antes de cumplir los 20 años de edad debido a las pésimas condiciones de trabajo.

En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales y fue recién dos décadas después que se verificaron mejoras como resultado de las recomendaciones formuladas. La legislación acortó la jornada de trabajo, estableció un mínimo de edad para los niños y trabajadores e hizo algunas mejoras en las condiciones de seguridad.

En 1883 se puso la primera piedra de la seguridad industrial moderna cuando se estableció en París una firma de asesoría a los industriales. En el siglo XX la seguridad en el trabajo alcanza

su máxima expresión al crearse la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores y en la actualidad la OIT (Oficina Internacional del Trabajo), se constituye el organismo rector y guardián de los principios e inquietudes referente a la seguridad del trabajador.

1.3 Historia de la seguridad industrial

La necesidad de seguridad es una necesidad intrínseca del ser humano, por lo que desde tiempos remotos esta ha sido una preocupación de la sociedad. Una de las primeras referencias escritas relativas a la seguridad se encuentra en el Código de Hammurabi (alrededor de 1750 años A.C.). El código especifica que, si una casa se derrumba debido a una mala construcción, matando a su propietario, entonces el constructor mismo debería ser castigado con la muerte. Ya en la edad media, aparecieron las primeras leyes que establecían la compensación en caso de lesiones. En gran incendio de Londres en 1667 derivó en la creación de las primeras leyes de seguros contra incendios¹.

Algunas de las primeras normas de seguridad en el ámbito marítimo, datan de 1255 en Venecia, cuando se estableció que la capacidad de carga de los barcos no debería ser superada, para lo cual se estableció como medio de verificación una inspección visual. El comité marítimo internacional, estableció en Amberes en 1897 la necesidad de contar con regulación marítima.

Alrededor de 1834, se creó el Registro de Navíos Británicos y Extranjeros, institucionalizando el concepto de seguridad y análisis de riesgos. El naufragio del Titanic generó que la Convención Internacional para la Seguridad y la Vida en el mar, en 1914, estipule que el número de botes salvavidas y otro equipamiento de seguridad tenga correspondencia con el número de pasajeros a bordo de cada navío. La compañía de certificación alemana TÜV Rheinland, fundada en 1872, empezó con la provisión de servicios técnicos para la certificación en temas de seguridad. En 1877, se aprobó en Estados Unidos una ley relativa al uso de resguardos de la maquinaria y a las responsabilidades de los empleadores.

Al finalizar el siglo XIX, varios accidentes con maquinaria y equipo derivó en que la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos desarrollen estándares en su diseño y construcción. En 1911 se formaron los primeros grupos relacionados con la seguridad, siendo uno de los más importantes la Sociedad Americana de Ingenieros de Seguridad.

En la década de 1920, las empresas privadas empezaron a formalizar sus programas de seguridad industrial. La implementación de programas de prevención de accidentes fue implementada en varias empresas estadounidenses a principios de la década de 1930 y para finales de la misma década el Instituto Nacional de Normas Americanas publicó varios manuales relativos a la seguridad en la industria.

Muchas de las técnicas y conceptos que aún se usan hoy en día tienen su origen en la época de finales de la Segunda Guerra Mundial. La investigación de operaciones abrió el camino, sugiriendo la aplicación de un método científico a la seguridad industrial. De hecho, la investigación de operaciones dio cierta legitimidad al uso del análisis cuantitativo en la predicción de accidentes. Uno de los primeros conceptos de sistema seguro (vista desde una perspectiva de sistema) apareció en la 14^o Reunión Anual del Instituto de Ciencias Aeronáuticas en la ciudad de New York en enero de 1946. La organización de un programa de seguridad para la producción de aviones enfatizó en la una perspectiva holística del tema considerando: un diseño seguro, un análisis detallado del sistema y tomando medidas proactivas para prevenir accidentes.

A pesar de los avances continuos, no fue sino hasta las décadas de 1950 y 1960 que surgió formalmente el concepto de sistema seguro (en el marco de los programas nucleares).

A principios de la década de 1960 en el Reino Unido, las industrias químicas comenzaron con el desarrollo del concepto del estudio denominado HAZOP (un análisis de seguridad en la industria química).

En la misma década, la Agencia Aeroespacial de los Estados Unidos (NASA) impulsó varias conferencias relacionadas con sistemas seguros y la colaboración entre el gobierno y las empresas privadas. A principios de 1960 la compañía Pillsbury colaboró con las fuerzas armadas de los Estados Unidos para la producción de alimentos para los astronautas de la NASA creando la metodología de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP por sus siglas en inglés). Esta metodología es una aproximación sistemática de procesos seguros, especialmente en la etapa de producción, en la industria de alimentos y farmacéutica que identifica peligros físicos, químicos y biológicos.

En 1970 la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) publicó los requerimientos de seguridad industrial. Al finalizar esta década, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos publicó la norma Mil-Std-882 considerada todavía como una piedra angular para la ingeniería de seguridad.

Un desarrollo fundamental en la seguridad industrial es el principio que señala que los riesgos residuales de un sistema deben ser tan bajos como sea razonablemente factible (ALARP por sus siglas en inglés). El concepto indica que los sistemas y las operaciones deben ser seguros en la medida razonablemente posible implicando que los riesgos para la salud de los trabajadores sean mínimos. Lo señalado es importante porque permite realizar un análisis de costo beneficio al momento de tomar decisiones en la implementación de programas de seguridad (el riesgo residual es permitido).

Hoy en día se cuenta con una serie de estándares de seguridad desarrollados para diferentes tipos de industrias que incluyen: el transporte, la salud, el turismo, agua y electricidad, administración de residuos, educación, industria de alimentos, construcción y actividades comerciales en diferentes sectores. Es evidente que la ingeniería de seguridad, como todas las profesiones, han evolucionado en el tiempo. En muchos casos, dadas las necesidades, los profesionales en seguridad se han visto forzados a tener mayor rigurosidad en el diseño e implementación de los programas de seguridad¹.

Antecedentes de la seguridad industrial, historia de la seguridad industrial, Organización Internacional del trabajo, Origen de la seguridad industrial¹.

CAPITULO II INFORMACION DEL PROCESO INDUSTRIAL

2.1 Descripción del Proceso

La actividad de la Terminal de Distribución de Gas Licuado Cactus es la de Recibo, Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo.

La Terminal TDGL "Cactus" está diseñada para almacenar 32,000 barriles de gas licuado del petróleo, en 4 (cuatro) recipientes de almacenamiento de 10,000 barriles cada uno (al 80% de la capacidad de cada recipiente esférico); manejando un programa diario de recibo de 12,000 BPD (dividido en tres turnos de ocho horas cada uno)².

2.2 Recibo y Medición de Gas licuado

Ducto de entrada (recibo).La Terminal de Almacenamiento y Distribución recibe el gas licuado a través de una línea de 8" de diámetro, proveniente del Complejo Procesador de Gas (CPG) "Cactus" localizado aproximadamente a 1.5 Km. de la Terminal.

Este recibo de gas se hace en forma intermitente con un flujo promedio de 1000 bls/hr y una presión de 12 kg/cm².El gas es almacenado en 4 esferas (te-1, te-2, te-3, te-4) con una capacidad nominal de 40,000 bls y una capacidad operativa de 32,000 bls.

2.3 Área de Medición

El gas licuado que se recibe en el área de trampas, es alimentado al área de medición por la línea 8"-LPGA-218-TIC, (donde se cuantifica y registra) para su envío almacenamiento. La terminal cuenta con 6 estaciones de llenado, de las cuales 3 son automáticas y 3 son manuales. Actualmente solamente están en operación las llenaderas automáticas que tienen un flujo promedio de 500 bls/hr. Se tiene un promedio de llenado de 45 auto tanques por día².

Depto. Recursos Humanos c.p.g. cactus. ©Pemex Gas y Petroquímica Básica²

2.4 Almacenamiento de Producto

El gas se envía como condición operativa normal, directamente del LPG-ducto a las esferas de almacenamiento a una presión normal de recibo de 10.0 kg/cm² (previa medición). Para lo anterior la Terminal cuenta con cuatro recipientes esféricos de almacenamiento con una capacidad nominal de 10,000 barriles cada uno. El gas se almacena como gas licuado comprimido a una presión de 7.0 a 8.0 kg/cm² aproximadamente.

2.5 Llenado de Semirremolques

El SDMC considera que el encargado de control de proceso puede ejecutar a través de la estación de operación y en cualquier momento, las acciones siguientes para el llenado de Semirremolques desde recipientes esféricos. El procedimiento es el mismo ya sea que se trate de un semirremolque sencillo o una unidad doble (fulles), ya que cada semirremolque sigue el mismo procedimiento. El gas licuado es alimentado por medio del equipo de bombeo, el cual succiona el gas desde la esfera de almacenamiento hacia las llenaderas de semirremolques.

La asignación de llenaderas se realiza en forma automática por el SDMC tomando en consideración la posición del conector hermético (Izquierdo, Derecho o Doble) instalado en el semirremolque.

Para cargar el semirremolque, el operador se dirige a la llenadera que se le asignó, en la llenadera se localiza una Unidad de Control Local (UCL), con la cual se controla el despacho de gas licuado al semirremolque. Si el semirremolque se encuentra en la llenadera correcta el SDMC autoriza el inicio de las operaciones de llenado. En caso contrario se le informará al operador mediante mensajes en la UCL que su clave es incorrecta y no se le permitirá cargar, así mismo se genera una alarma en la estación de operación.

2.6 Materias Primas

La actividad de la Terminal de Distribución de Gas Licuado Cactus es la de Recibo, Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo. No se requieren materias primas para la generación de productos².

CAPITULO III FACTORES DE RIESGO

3.1 RIESGOS FISICOS

3.1.1 Identificación de las Condiciones de Iluminación

La iluminación correcta del ambiente permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado. Por ella debe ser diseñada desde el proyecto y mantenida posteriormente por los programas de mantenimiento de la empresa siempre tomando en cuenta que la iluminación o la falta de ella puede ser un factor de seguridad³.

En el presente reporte se establecen los resultados del estudio de las condiciones de iluminación, realizado en PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA, en la terminal de distribución de gas licuado cactus, a través de la, edición directa de los mismos y su correlación con los niveles mínimos recomendados establecidos en las NOM-025-STPS-2008 condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

La NOM-025-STPS-2008 la presente norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

Por lo anterior y de acuerdo con las características de trabajo se determinó evaluar las condiciones de iluminación que prevalecen en las áreas de la TDGL Cactus, lo anterior, considerando en primera instancia aquellas áreas que presentan condiciones deficientes de iluminación y por otra parte aquellas en las que por la naturaleza de sus actividades el personal permanece fijo en el puesto de trabajo como las actividades administrativas que se desarrollan en oficinas, cuarto de control, talleres, etc.

Identificar los riesgos de iluminación en las áreas de trabajo de la Terminal de Gas Licuado Cactus perteneciente a Pemex Gas y Petroquímica Básica estableciendo los requerimientos de iluminación para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida.

Benavides,F., Ruiz-Frutos,C. y García, A. Trabajo y Salud. En F.G. Benavides, C. Ruiz-Frutos y A.M. García (Eds), Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona: Masson; 2015³.

Para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la relación de las tareas que desarrollen los trabajadores de acuerdo a la NOM-025-STPS-2008 referente a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo³.

Se identificaron las zonas donde se observaron las posibles deficiencias en las condiciones de iluminación y al personal ocupacionalmente expuesto (POE), así mismo se recabo la información necesaria para emplear el método de evaluación de los niveles de iluminación.

A continuación se describen las actividades realizadas para la identificación de las condiciones de iluminación:

- Se realizó un reconocimiento inicial por las instalaciones para determinar, reconocer y jerarquizar las zonas de evaluación, y se identificaron los sitios con luz natural o artificial en condiciones anómalas de iluminación.

Los puntos de medición fueron seleccionados en función de las necesidades y características del centro de trabajo, de tal manera que se describiera en entornos ambientales de la iluminación de una forma confiables, considerando el proceso de producción, la ubicación de las luminarias de las áreas y puestos de trabajo, así como la posición de la maquinaria y equipo.

Los lugares identificados con deficiencia de luz son: oficinas administrativas, taller de mantenimiento, barda perimetral, caseta de entrada.

Con base en los resultados obtenidos en las áreas identificadas en el reconocimiento inicial de la instalación, se concluye lo siguiente:

- Falta de mantenimiento y a las horas de servicio del sistema de iluminación, por lo que se sugiere elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento a luminarias, que considere su limpieza y su reemplazo por otras de mayor potencia según se requiera.

Benavides,F., Ruiz-Frutos,C. y García, A. Trabajo y Salud. En F.G. Benavides, C. Ruiz-Frutos y A.M. García (Eds), Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona: Masson; 2015³.

Lo anterior se debe a las características del sistema de iluminación, por lo que se recomienda reemplazar las luminarias del área de dichas áreas por otras con mayor potencia a fin de garantizar los niveles mínimos recomendados, así mismo se sugiere incluir estas áreas dentro de un programa de mantenimiento que contemple su limpieza y reemplazo por lo menos cada 12 meses.

3.1.2 Identificación del nivel de exposición laboral a vibraciones

Las vibraciones se definen como los movimientos oscilatorios de un cuerpo alrededor de un punto de referencia y se pueden producir por efecto del propio funcionamiento de una máquina o un equipo.

Para efecto de las condiciones de trabajo existen dos tipos de vibraciones nocivas:

- Vibraciones en extremidades superiores: fenómeno físico que se manifiesta por la transmisión de energía mecánica por vía sólida a las extremidades superiores de la persona en el intervalo de frecuencia desde 8 hasta 1600Hz.
- Vibraciones en cuerpo entero: es un fenómeno físico que se manifiesta por la transmisión de energía mecánica vía sólida al cuerpo entero de la persona en el intervalo de frecuencias desde 1 hasta 80Hz.

El presente estudio se ha desarrollado para determinar la presencia de riesgos por vibraciones en extremidades superiores y en cuerpo entero durante las actividades que realizan los trabajadores de la terminal de gas licuado cactus.

De conformidad con la NOM-024-STPS-2001 se debe de elaborar un programa de prevención de alteraciones a la salud por la exposición laboral a vibraciones en extremidades superiores y cuerpo entero, dicho programa contempla la elaboración del reconocimiento y evaluación de los niveles de exposición a vibraciones (NEV).

Se recabo toda aquella información técnica y a administrativa para seleccionar las áreas y puestos por evaluar, los procesos de trabajo en los cuales se encuentra el POE y el método apropiado para medir las vibraciones².

A continuación se presenta las áreas de exposición a vibraciones y las fuentes emisoras del contaminante.

Tabla 1. Área de exposición a vibraciones

Área	Fuente emisora(maquinaria o equipo)
Taller de Mantenimiento	Sopladora, Podadora y Desbrozadora
Casa de bombas de gas L.P	Bombas
Casa de Bombas contra incendio	Bombas

Descripción de los procedimientos de operación de la maquinaria, herramientas, materiales usados y equipo del proceso, así como aquellas condiciones que pudieran alterar las características de las vibraciones.

Tabla 2. Descripción de operación de maquinaria.

Área	
Taller de Mantenimiento	Uso de moto bombas para bombeo de aguas y gas L.P, uso de podadoras, sopladoras y desbrozadoras para corte y limpieza de pasto y actividades de jardinería.
Casa de bombas de gas L.P	
Casa de Bombas contra incendio	

²Depto. Recursos Humanos c.p.g. cactus. ©Pemex Gas y Petroquímica Básica².

Tabla 3. Descripción de los puestos de trabajo del POE para determinar los ciclos de exposición:

Área	Puesto de trabajo	Actividad	Ciclo de exposición
Taller de mantenimiento	Jardinero	Se encarga del uso de podadora, sopladora y desbrozadora para corte de pasto y en general supervisar cuidado de los jardines	Único
Casa de bombas de gas LP	Bombero clase B	Uso de motobomba para el bombeo de gas	Único
Casa de bombas contra incendio	Ingeniero de seguridad	Prueba de equipos de bombeo de agua contra incendio	Único

3.2 RIESGOS QUIMICOS

3.2.1 Identificación de la Exposición laboral a Agentes Químicos

Determinar la concentración de agentes químicos: Xileno, Benceno, Tolueno, Metanol y Polvos; así mismo, cuantificar la exposición que presentan los operadores en el ejercicio de su trabajo y comparar los resultados con los límites máximos permitidos de exposición de acuerdo con la NOM- 010-STPS-2014, y concluir el grado de cumplimiento con respecto a los límites respectivos y el nivel de exposición potencial de los trabajadores. Según el reconocimiento inicial llevado a cabo, los agentes contaminantes a los cuales presentan mayor exposición los trabajadores son los siguientes⁴:

Tabla 4. Descripción Gas L.P

Nombre: Gas L.P	
Peso molecular(P.M) : 49.7	Límite inferior de explosividad: 1.8 %
Punto de ebullición: - 32.5 °C	Límite superior de explosividad: 9.3 %
Propiedades: Gas insípido e incoloro a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorizante que le proporciona un olor característico, fuerte y desagradable.	
Riesgos a la salud: daño ocular, quemaduras frías en la piel, dolor de cabeza, náusea, vómito.	

Tabla 5. Descripción Benceno

Nombre: Benceno	
Peso molecular (P.M): 78,1	Límite inferior de explosividad: 1,2%
Punto de ebullición: 176°F	Límite superior de explosividad: 7,8%
Propiedades: liquido incoloro amarillento, con olor aromático, flamable.	
Riesgos a la salud: sus vías de ingreso al organismo son por inhalación, absorción en piel, ingestión, contacto con ojos o piel. Se pueden presentar síntomas tales como: irritación a ojos, piel, nariz, sistema respiratorio, mareos, dolor de cabeza, nausea, dermatitis.	

Tabla 6. Descripción Tolueno

Nombre: Tolueno	
Solubilidad al agua: 0.07%	Límite inferior de inflamabilidad: 1,1% V aire
Punto de ebullición: 232°F	Límite superior de inflamabilidad: 7,1% V aire
Propiedades: líquido incoloro, olor dulce penetrante similar al benceno, flamable.	
Riesgos a la salud: las principales rutas de ingreso al cuerpo son por inhalación, absorción, ingestión y contacto. Provoca irritación en ojos, nariz vómito, dolor de cabeza, dilatación de pupila, dermatitis, fatiga muscular, insomnio, daño riñón, confusión, lagrimeo.	

Tabla 7. Descripción Xileno

Nombre: Xileno	
Solubilidad al agua: no soluble	Límite inferior de inflamabilidad: 0.9-1,1% V aire
Punto de ebullición: 279 a 291°F	Límite superior de inflamabilidad: 6,7-7,0% V aire
Propiedades: líquido incoloro con olor aromático. Fuertemente oxidante.	
Riesgos a la salud: la sustancia es toxica, provoca daños si es inhalado o a través de la piel, irritación de ojos, nariz, garganta. En altas concentraciones puede ser necrotizante. Los síntomas de sobreexposición incluyen mareos, náuseas, vómitos y dermatitis.	

https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-fisicos-mecanicos-quimicos-y-biologicos-86764.

Tabla 8. Descripción Metanol

Nombre: Metanol	
Peso molecular(P.M): 32,1	Límite inferior de explosividad:6%
Punto de ebullición: 147°F	Límite superior de explosividad: 36%
Propiedades: liquido incoloro con olor característico, flamable clase B.	
Riesgos a la salud: sus vías de ingreso son por: inhalación, absorción en piel, ingestión, contacto con los ojos o piel. Se pueden presentar síntomas de exposición tales como: irritación a ojos, piel, sistema respiratorio superior, dolor de cabeza, mareo, vomito, dermatitis.	

Tabla 9. Descripción Partículas Sólidas Suspendedas

Nombre: partículas sólidas suspendidas	
Peso molecular(P.M): no aplica	Límite inferior de explosividad: No aplica
Punto de ebullición: no aplica	Límite superior de explosividad: No aplica
Propiedades: polvo producido por limpieza y desensamble de rejillas.	
Riesgos a la salud: estas partículas son denominadas NEOM (no especificadas de otra manera), ya que no existe evidencia de efectos tóxicos específicos; también llamadas comúnmente “partículas molestas”, no causan fibrosis o efectos sistemáticos, sin embargo; no se les considera biológicamente inertes ya que a altas concentraciones has sido asociadas con proteinosis alveolar y a bajas pueden inhibir la eliminación de partículas toxicas en los pulmones al disminuir la movilidad de los macrófagos alveolares.	

Tabla 10. Tiempo y frecuencia de exposición.

Tiempo y frecuencia de exposición			
Turno	Horario	Cantidad	Tiempo de exposición
Primero	00:00 a 08:00hrs	11	Se estima que el tiempo de exposición es de 8 horas
Segundo	08:00 a 16:00hrs	11	
Tercero	16:00 a 24:00hrs	11	

3.2.2 Zonas de riesgo de exposición y número de trabajadores potencialmente expuestos a contaminantes².

Tabla 11. Zonas de riesgo de exposición.

Zonas con riesgo de exposición	Número de trabajadores potencialmente expuestos
Llenaderas	3
Casa de bombas contra incendio	1
Bascula	1
Oficina de ingeniero en turno	1
Casa de bombas	1
Almacenamiento	1
Cuarto de control	1
Taller de mantenimiento	1
Caseta de entrada	1

3.2.3 Órganos Afectados

Tabla 12. Órganos Afectados

Agente contaminante	pulmón	piel	ojos	Tracto Gastro-intestinal	Sistema nervioso	hígado	riñón	sangre
Gas L.P	X	X	X		X			
Benceno	X	X	X		X			X
Tolueno	X	X	X					
Xileno			X	X	X	X	X	X
Metanol	X	X	X		X			
Polvos	X		X	X				

3.3 RIESGOS ERGONOMICOS

El presente informe tiene como objetivo analizar los riesgos ergonómicos de los puestos que se detallaran más adelante, para realizar la evaluación ergonómica se han identificado una serie de factores de riesgo por cada categoría, la cual determinara la metodología aplicada para su evaluación⁵.

Las metodologías aplicadas son las más utilizadas y recomendadas para los distintos factores de riesgo.

El tipo de evaluación utilizado es apropiado a la clase de trabajo realizado y a la complejidad del puesto.

Las medidas preventivas propuestas van encaminadas a mejorar el trabajo y las condiciones en que este se realiza evitando los problemas en la salud de los trabajadores, para ello se establecen distintas recomendaciones.

El objetivo de este análisis es:

Identificar y evaluar los factores ergonómicos para combinar los mismos; y así prevenir lesiones y/o enfermedades por exposición a estos factores y contribuir así a una mejor calidad de vida y desempeño de los trabajadores en su medio ambiente de trabajo; favoreciendo la productividad y competitividad del centro de trabajo.

Es de observancia general en todos los Centros de Trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

En la estrategia de seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA) 2015-2025 que delinea las acciones para fortalecer la cultura de seguridad y la confiabilidad de las operaciones de forma segura y eficiente, que permitan lograr una mayor productividad en petróleos mexicanos.

Soluciones ergonómicas para los procesos industriales. Dennis Attwood. Elsevier 2003⁵.

3.3.1 Definiciones de los Factores de Riesgo

Enfermedad de los músculos: tendones, ligamentos, nervios periféricos, articulaciones, cartílagos, (incluyendo los discos vertebrales), huesos o soporte vascular de estas estructuras, que se asocia casualmente con factores de riesgo que tienen su origen o motivo en el desempeño del trabajo y que no son el resultado de eventos instantáneos (accidentes).

Atlas de riesgos a la salud. Documento en donde se registran los agentes, condiciones o circunstancias capaces de generar deterioro a la salud por la exposición de los trabajadores, formado por una serie de documentos y mapas con información de las áreas de trabajo, los procesos y equipos, las categorías expuestas, los niveles o concentraciones determinados durante las evaluaciones, y que informan acerca de los riesgos a la salud a los que están expuestos los trabajadores, durante la realización de sus actividades laborales.

Carga física. Acción que involucra tensión muscular de algún tipo, estática o dinámica, realizada por un lapso de tiempo.

Ergonomía. Campo multidisciplinario de conocimientos que estudian las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al diseño de productos o de los procesos de producción.

Ergonomía del trabajo. Aplicación de los principios y técnicas ergonómicas con la finalidad de obtener la mayor compatibilidad posible entre el trabajador (usuario) y los elementos del sistema de trabajo (tarea, equipos y herramientas, medio ambiente de trabajo y organización) para evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, mejorar la eficacia laboral e incrementar la eficiencia, así como la comodidad y facilidad de uso de los medios de trabajo.

Factor de riesgo ergonómico. Condición o característica del trabajo de la forma de realizarlo, de que estar presente, incrementa la probabilidad de que se afecte la salud del trabajador.

Fatiga. Es la disminución en la capacidad de respuesta ante las exigencias corporales y mentales, producto de una actividad mantenida por un tiempo prolongado; su aparición durante la realización del trabajo desencadena una disminución del rendimiento y la producción laboral.

Iluminación. En la relación de flujo luminoso incidente en una superficie oportunidad de área, expresada en lux.

Mapa de riesgo. Plano del centro de trabajo o de un área de trabajo en el que están esquematizados los lugares donde pudiese existir exposición a un agente potencialmente nocivo. A este mapa se le agrega la señalización de un tipo específico de riesgo, así como de señalización de uso de equipo de protección personal específico.

Postura. Acomodo del cuerpo y/o de los segmentos del cuerpo en el espacio.

Programa ergonómico. Conjunto de acciones establecidas por la empresa encaminada a la identificación, evaluación, y control de factores de riesgo ergonómicos en los centros de trabajo, llevados a cabo por personal capacitado en este campo.

Puesto fijo de trabajo. Lugar específico en donde el trabajador realiza un conjunto de actividades durante un tiempo, de tal manera que el trabajador permanece relativamente estacionario, en relación con su lugar de trabajo.

Periodo de observación. Tiempo durante el cual el analista efectúa las mediciones u observaciones de las aptitudes de los trabajadores ante su puesto de trabajo.

Carga de trabajo. El trabajo es una actividad humana a través de la cual el individuo, con su fuerza y su inteligencia, transforma la realidad. la ejecución de un trabajo implica el desarrollo de unas operaciones motoras y unas operaciones cognoscitivas. el grado de movilización que el individuo debe realizar para ejecutar la tarea, los mecanismos físicos y mentales que debe poner en juego determinaran la carga de trabajo.

Carga mental. Acción que involucra la realización de procesos mentales, con fijación de atención, discriminación de estímulos, identificación de variables, toma de decisiones. la carga mental está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo. Dicho de otro modo, un trabajo intelectual implica que el cerebro recibe unos estímulos a los que debe dar respuesta, lo que supone una actividad.

Ciclo de trabajo. Son las labores realizadas por un trabajador en su puesto de trabajo en un determinado tiempo⁵.

Tabla 13. Métodos de identificación de Riesgos Ergonómicos.

Métodos de identificación de Riesgos Ergonómicos		
OWAS	Posturas forzadas o carga postural	Se basa en la clasificación de un determinado conjunto de posturas de la que se conocen la carga músculo-esquelética de cada una de ellas. Está indicado en aquellas tareas en las que se maneja cargas o se realizan sobreesfuerzos
RULA	Número de movimientos, el trabajo muscular estático, la fuerza que se aplica y la postura de trabajo	Tiene el fin de detectar las posturas de trabajo o factores de riesgo de la actividad que requieren ser observados con mayor atención para disminuir la posibilidad de desarrollar microtraumatismos acumulativos.
ROSA	Pantallas de Visualización de Datos	Pretende identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina

3.3.2 Riesgos Identificados

Manipulación manual de cargas. Entendemos por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento. Evaluamos principalmente este riesgo para evitar lesiones en la espalda.

Posturas forzadas. Algunas de las posturas o movimientos pueden ser inadecuados o forzados y generan problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo. Identificar si este factor de riesgo está presente en un puesto de trabajo permite determinar si puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de diferentes condiciones de trabajo.

Movimientos repetitivos. Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y lesión. Evaluamos este factor de riesgo para evitar el riesgo de lesión musculoesquelética en la zona de cuello, hombro, mano- muñeca fundamentalmente.

Pantalla de visualización de datos. Se evalúan los puestos en los que el trabajador de forma habitual y durante una parte considerable de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.

El trabajador debe superar las cuatro horas diarias o veinte horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos.

Todos los problemas de salud conocidos que pueden asociarse a la utilización de equipos con pantallas de visualización pueden ser evitados mediante un buen diseño de puesto. Una correcta organización del trabajo y una información adecuada del trabajador. (Villalta)

3.4 RIESGOS PSICOSOCIALES

Los avances y condiciones laborales actuales en PEMEX han traído consigo una mejora en la calidad de vida de los trabajadores, pero además es también responsable de la aparición de una serie de efectos negativos en la salud de éstos⁶.

La relación entre trabajo y salud puede abordarse desde distintos ámbitos. Desde la perspectiva psicosocial los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el transcurso de su jornada laboral tienen su origen en el terreno de la organización del trabajo, y aunque sus consecuencias no son tan evidentes como las de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, no por ello son menos reales. Estos se manifiestan a través de problemas como ausentismo, defectos de calidad, estrés, ansiedad, fatiga, hartazgo laboral, etc. Aunque el concepto de factores de riesgo psicosocial es ambiguo y puede abarcar diversos y distintos aspectos, podemos definirlos como “aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con capacidad para afectar tanto al desarrollo del trabajo como a la salud (física, psíquica o social) del trabajador”.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Salud en el Trabajo a nivel nacional tiene su sustento a partir del artículo 123 constitucional al establecer las relaciones entre los patrones y los trabajadores. Este artículo inicialmente señala que toda persona tiene derecho a un trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo.

En el apartado “A” que rige las relaciones entre trabajadores y patrones en el sector privado; la siguiente fracción maneja importantes obligaciones para los patrones: XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio del trabajo que ejecuten.

Ley Federal del Trabajo (LFT) Esta normatividad derivada del apartado “A” del artículo 123 constitucional, desde su artículo 3 señala textualmente aspectos fundamentales: “El trabajo es un derecho y un deber social”. No es artículo de comercio, exige respeto para las libertades

y dignidad de quien lo presta y debe efectuarse en condiciones que aseguren la vida, la salud y un nivel económico decoroso para el trabajador y su familia.

En la Estrategia de Seguridad, Salud en el trabajo y Protección Ambiental (SSPA) 2015 – 2025 que delinea las acciones para fortalecer la cultura de seguridad y la confiabilidad de las operaciones de forma segura y eficiente, que permitan lograr una mayor productividad en Petróleos Mexicanos.

NOM-030-STPS-2009. Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

Las disciplinas básicas que participan en el desarrollo de la salud en el trabajo son:

- Higiene Industrial
- Ergonomía
- Psicología del trabajo
- Medicina del Trabajo,

Los cuales, de conformidad con la NOM-030-STPS-2009, deben funcionar bajo la coordinación de un responsable del programa de salud en el trabajo (Administrador de los Servicios Multidisciplinarios de Salud en el Trabajo del centro de trabajo).

3.4.1 Definiciones de los Factores Psicosociales

Efectos Negativos Psicológicos (ENP).- Son efectos no deseados, manifestados durante y después del trabajo, instantáneos, a corto y largo plazo. Se reflejan en los estados de ánimo del trabajador y su eficiencia. Se relacionan con su personalidad, sus capacidades y sus habilidades, catalizan daños a la salud.

Bernabeu, J; Perdiguero,E. y Zaragoza,P. Desarrollo histórico de la salud laboral. En F.G.,Benavides, Ruiz-Frutos,C. y García, A.M. (Eds). Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales⁶.

Estrés.- Es el resultado de situaciones que se perciben como una exigencia y amenaza para la capacidad de respuesta del trabajador. Estas situaciones o estresores percibidos pueden ser: físicos (ruido, condiciones de peligro) y organizacionales (conflictos personales, despido, inestabilidad laboral) y pueden generar alteraciones de tipo orgánico (digestivas, cardiovasculares), cambios de comportamiento (irritabilidad, desempeño fluctuante) y psicosociales (clima Psicosocial hostil).

Factor de Riesgo.- Es la característica o circunstancia detectable en el individuo, que se sabe asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a que ocurra una lesión o enfermedad.

Factores Psicosociales de Riesgo (FPSR).- Se definen como aquellos aspectos, factores o variables del diseño del trabajo, de la organización, de la dirección del trabajo y del contexto social de la empresa, por lo tanto pueden clasificarse en individuales y organizacionales. Tienen el potencial de causar daño psicológico expresado como Efectos Negativos de tipo Psicológico (ENP) y alteraciones físicas tales como enfermedades y accidentes que pueden ser mortales.

Factores Psicosociales en el trabajo.- Consisten en interacciones dinámicas entre las características laborales e individuales del trabajador que a través de percepciones y experiencias influyen en la salud y el rendimiento (OMS-OIT).

Fatiga.- Es producto de una actividad laboral mantenida por un tiempo prolongado que demanda exigencias corporales y mentales intensas, en donde las capacidades que posee el trabajador ocupan un papel importante; desencadenando una disminución del rendimiento y la producción laboral.

No apto para el trabajo: Deterioro o pérdida de las cualidades físicas y/o psicológicas de una persona, para el ejercicio de su puesto de trabajo. Incompatibilidad entre los requerimientos de un puesto de trabajo y las capacidades físicas y funcionales de un trabajador.

Síndrome de quemarse por el Trabajo (Síndrome de Burnout).- Es un efecto negativo de tipo psicológico en la salud, derivado del trabajo, y puede ser resultado de la forma en que el trabajador se adapta a una situación de estrés laboral crónico.

Carga Mental: Acción que involucra la realización de procesos mentales, como, fijación de atención, discriminación de estímulos, identificación de variables, toma de decisiones. La carga mental está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo. Dicho de otro modo, un trabajo intelectual implica que el cerebro recibe unos estímulos a los que debe dar respuesta, lo que supone una actividad.

Ciclo de trabajo: Son las labores realizadas por un trabajador en su puesto de trabajo en un determinado tiempo⁶.

3.4.2 Riesgos Identificados

Factores de riesgo: Espacio de trabajo, Descansos, Ergonomía y diseño del puesto, Factores ambientales (iluminación, ruido y temperatura), Orden y limpieza, Participación, Contenido y reparto de la tarea, Recursos y herramientas de trabajo, Atención, Presión de tiempo, Turnos de trabajo (trabajo de noche).

Riesgos psicosociales: Estrés, Ansiedad, Depresión.

Daños a la salud ocasionados por riesgos psicosociales: Trastornos físicos, psíquicos, conductuales.

La cantidad de trabajo que los trabajadores deben hacer frente y resolver diariamente es un elemento esencial de la carga de trabajo, así como la dificultad que suponen para el trabajador el desempeño de las diferentes tareas, por ello lo que se asigna debe estar de acuerdo a las posibilidades de la persona a la que se le encomienda.

Tabla 14. Riesgos identificados

Factor de Riesgo	Condición de Trabajo
Espacio de trabajo	Algunos de los trabajadores de administración y operación perciben que su escritorio y silla no se encuentran en buenas condiciones para trabajar, consideran que su equipo de cómputo no es el adecuado para poder realizar su trabajo. Hay poco espacio para archivar y para moverse en el cuarto de control.
Descansos	Debido a la carga de trabajo en ocasiones los trabajadores no tienen el tiempo suficiente para comer y descansar.
Ergonomía y diseño del puesto	Algunos trabajadores perciben que hay poca iluminación en su lugar de trabajo, el escritorio y la silla no son adecuadas
Factores ambientales	En algunas ocasiones el aire acondicionado no tiene la potencia adecuada para poder enfriar las áreas de trabajo.
Orden y limpieza	Los trabajadores perciben que se requiere orden y limpieza en las áreas de trabajo.
Recursos y Herramientas	Algunos trabajadores perciben que no hay suficiente material de oficina, con frecuencia hay que comprarlo en el momento que se necesita. Dicen contar con poca herramienta para ejercer las tareas que su puesto requiere.

3.5 RIESGOS BIOLÓGICOS

Trabajar con los combustibles y otros materiales peligrosos sólo se puede hacer de manera segura cuando se tiene una comprensión de las propiedades y los peligros de los materiales.

3.5.1 Diesel

El combustible diésel es un producto de petróleo altamente inflamable regulado por el gobierno federal debido a su naturaleza de combustión. Esta sustancia debe almacenarse, transportarse y manipularse con cuidado para evitar el riesgo de exposición a las llamas y chispas. Los riesgos de trabajar con diésel incluyen el riesgo de incendio y explosión, situaciones que pueden resultar en daños a la propiedad, lesiones físicas e incluso la pérdida de la vida⁷.

El combustible diésel es un producto químico que afecta negativamente al medio ambiente, tanto durante como después de su consumo. El diésel líquido es tóxico y cuando se derrama o escapa al aire libre, pone en peligro las especies de plantas y animales, particularmente de la vida acuática, que entran en contacto con el producto químico.

El combustible diesel es un irritante de la piel y de los ojos que pueden causar erupciones cutáneas y reacciones cuando se expone a la piel humana. La exposición a largo plazo al combustible diesel también está relacionada con el cáncer de piel y los trastornos del sistema nervioso central. Los humos producidos por el combustible pueden causar mareos y somnolencia e incluso desmayos si se permite que los humos se acumulen. De acuerdo con los datos de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) del combustible diesel, tragar el líquido puede causar enfermedad o neumonía química.

3.5.2 Pinturas

Las pinturas se utilizan en muchos sectores de la industria y también, con el auge del bricolaje, en el ámbito doméstico. Estos productos contienen pigmentos, resinas, endurecedores, secadores y otros aditivos como espesantes, fungicidas, etc. Algunos de estos materiales pueden suponer un peligro para la salud por lo que es fundamental su conocimiento y prevención.

Las pinturas pueden acompañarse de problemas en diferentes órganos y aparatos. La sustancia en cuestión puede penetrar en nuestro organismo por inhalación, por ingestión o por absorción a través de la piel. Algunas sustancias son simplemente irritantes, pero otras pueden tener efectos más graves, entre los que destacan alergias y efectos carcinogénicos. A continuación se presenta una lista de estas complicaciones:

Irritación ocular, Somnolencia, vértigo, malestar, dolor de cabeza y vómitos, Dermatitis y úlceras en la piel, Asma bronquial y otras alteraciones respiratorias, Alteraciones nerviosas, Problemas renales y hepáticos.

3.5.3 Polvo

Entendemos por polvo la dispersión de partículas sólidas en el ambiente. Cuando estas partículas son más largas que anchas, hablamos de fibras.

La exposición a polvo en el lugar de trabajo es un problema que afecta a muchos y muy diversos sectores. Según el tipo de partículas, los efectos sobre la salud pueden ser más o menos graves. No obstante, no hay polvos inocuos; cualquier exposición a polvo supone un riesgo. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas: permanecen más tiempo en el aire y pueden penetrar hasta los lugares más profundos de los bronquios.

Algunos problemas pueden identificarse sin necesidad de mediciones: nubes visibles de polvo, escapes de polvo de máquinas o instalaciones, acumulación de polvo en suelos o paredes. También hay que tener en cuenta que el riesgo de exposición a polvo puede incrementarse, por condiciones de trabajo que provoquen un aumento de la respiración: calor, esfuerzo físico,

estrés, etc. Si además de polvo hay gases o vapores en el ambiente, éstos impregnarán las partículas y pueden potenciar su nocividad.

Entre los efectos nocivos del polvo hay que tener en cuenta:

Efectos respiratorios, Neumoconiosis: silicosis, asbestosis, Cáncer pulmonar: polvo conteniendo arsénico, cromatos, níquel, amianto, partículas radiactivas, Cáncer nasal, Irritación respiratoria: traqueítis, bronquitis, neumonitis, enfisema y edema pulmonar.

Alergia: asma profesional y alveolitis alérgica extrínseca (polvos vegetales y ciertos metales).

.Infección respiratoria: polvos conteniendo hongos, virus o bacterias.

Otros efectos

Lesiones de piel: irritación cutánea y dermatosis (berilio, arsénico, ácido crómico, plásticos, etc.).

Conjuntivitis: contacto con ciertos polvos.

Riesgo de explosión: las materias orgánicas y metales sólidos pulverulentos, dispersados en el aire en forma de nube, pueden arder con violencia explosiva

Directiva 2000/54/CE, de 18 de septiembre de 2015, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo⁷.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad de la terminal de distribución de gas licuado cactus, es el almacenamiento y distribución de gas licuado del petróleo.

En esta terminal existen diferentes departamentos, en los cuales se realizan actividades propias de cada lugar. Los trabajadores al desempeñar sus funciones están expuestos al contacto de diferentes sustancias, Gas L.P o residuos que existen en cada área como lo son químicos que son usados como combustibles, los cuales causan daños en la piel en grandes cantidades.

Las vibraciones afectan al personal encargado del mantenimiento de áreas verdes.

Falta de iluminación, son factores que afectan el desempeño de los trabajadores ya que existen lugares en las que no hay la iluminación correcta.

Por otra parte el estrés, las malas posturas y los movimientos repetitivos están presentes en diferentes áreas de la terminal, principalmente en oficinas administrativas, debido a que no se cuenta con muebles ergonómicamente diseñados.

El equipo de protección personal para cada área no siempre es usado correctamente, esto debido a que muchas veces se cae en complacencia aun teniendo conocimiento que existen factores que pueden causar daños irreversibles.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los riesgos a la salud en el ambiente laboral al personal de la Terminal de Gas Licuado Cactus ubicado en la Ranchería San Miguel 2da, Municipio Reforma, Chiapas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar área de estudio
- Identificar normas aplicables
- Analizar diferentes áreas o departamentos
- Identificar riesgos
- Evaluar áreas inseguras
- Proponer soluciones

HIPOTESIS

“Si se realiza una identificación de riesgos en el ambiente laboral de la Terminal de Gas Licuado Cactus, entonces permite disminuir los accidentes e incidentes al personal”.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDIO

México (república) (nombre oficial, Estados Unidos Mexicanos), república federal situada al sur de América del Norte, en su parte más angosta; limita al Norte con Estados Unidos, al Este con el golfo de México y el mar Caribe, al Sureste con Belice y Guatemala, y al Oeste y Sur con el océano Pacífico. La jurisdicción federal mexicana se extiende, además del territorio continental de la república, sobre numerosas islas cercanas a sus costas.

La superficie total del país es de 1.964.382 km², suma de la superficie continental e insular. La capital y ciudad más grande es la ciudad de México.



Figura 1. Mapa Republica Mexicana

Fuente: www.nodo50.org

CHIAPAS

Chiapas se localiza al sureste de México; colinda al norte con el estado de Tabasco, al Oeste con Veracruz y Oaxaca, al Sur con el Océano Pacífico y al Este con la República de Guatemala. Al Norte $17^{\circ}59'$, al Sur $14^{\circ}32'$ de latitud Norte; al este $90^{\circ}22'$, al Oeste $94^{\circ}14'$ de longitud Oeste.

Colinda al Norte con Tabasco; al este con la República de Guatemala; al Sur con la República de Guatemala y el Océano Pacífico; al Oeste con el Océano Pacífico, Oaxaca y Veracruz-Llave.

Superficie territorial

74,415 km². Chiapas es el octavo estado más grande de la República Mexicana.



Figura 2. Mapa del Estado de Chiapas

Fuente: www.nodo50.org

REFORMA

Reforma es una pequeña ciudad del estado mexicano de Chiapas, es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre, se localiza al Norte de la entidad, cercana a la frontera con Tabasco. Reforma (ciudad), ciudad mexicana cabecera del municipio homónimo, en el estado de Chiapas. Se encuentra a 20 m de altitud, en el límite con el estado de Tabasco. Su relieve es casi llano, con abundante agua proveniente de la cuenca del río Grijalva. Tiene un clima cálido y húmedo. La población de la ciudad se dedica a las labores agrícolas, ganaderas y a la explotación forestal, ya que el estado cuenta con gran cantidad de recursos forestales. Entre sus principales productos agrícolas destacan el maíz, el frijol, la caña de azúcar, el cacao y una gran variedad de frutas tropicales.

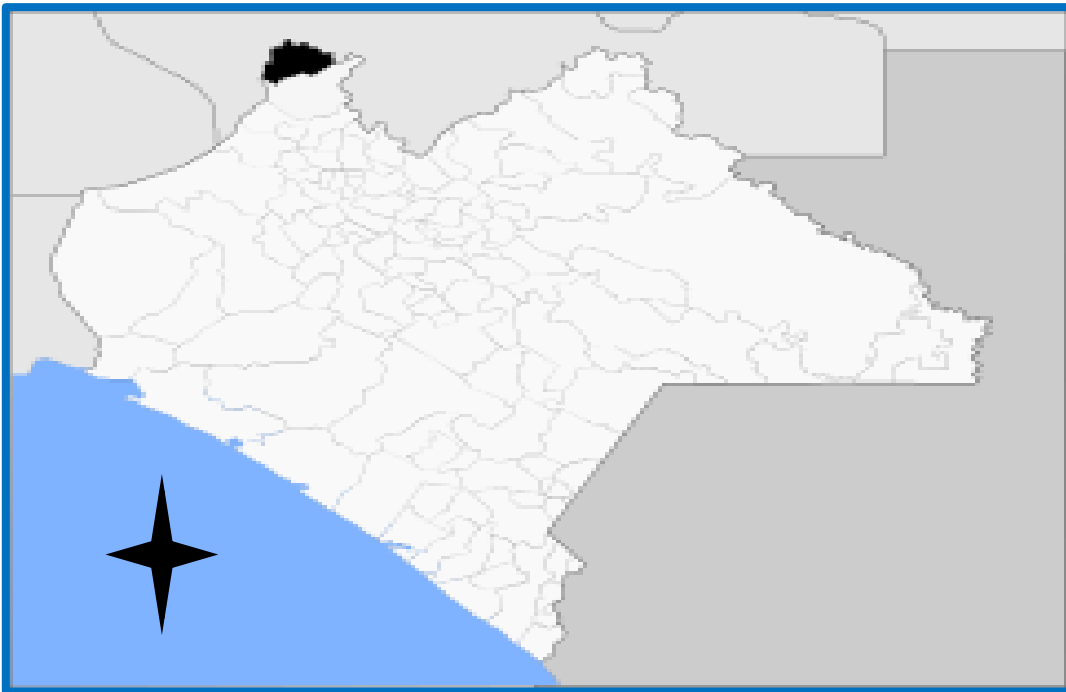


Figura 3. Mapa del Municipio de Reforma, Chiapas

Fuente: www.nodo50.org

MÉTODOS

Método analítico

Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado

Investigación documental

Mediante la investigación documental se obtuvo de la información necesaria a través de la consulta de manuales, procedimientos, página web, se construyó el marco teórico, se determinó la normatividad aplicable al estudio correspondiente, así como los riesgos a evaluar.

Investigación de campo

Después de ubicar el área de estudio se realizaron visitas frecuentes a la Terminal de Gas Licuado, para caracterizar el área y ubicar los factores de riesgo.

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADO

AREA DE ESTUDIO

Nombre de la Empresa

Nombre: Terminal de Distribución de Gas Licuado Cactus

Empresa Productiva Subsidiaria o Área Corporativa: PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB)

Subdirección de Empresa Productiva Subsidiaria (Línea de Negocio): Subdirección de Gas Licuado y Petroquímicos Básicos

Actividad o giro: Recibo, almacenamiento y distribución de Gas Licuado de Petróleo.

Ubicación

Domicilio (Dirección CP, municipio o delegación, entidad federativa): Entronque. Carretera Villahermosa – Cárdenas a Reforma Km 125 Ejido San Miguel 2da

Sección, Municipio de Reforma, Estado de Chiapas, C.P. 29500.

Número total de Trabajadores

En la Terminal de Distribución de Gas Licuado Cactus se realizan trabajos de modernización del sistema de Contra incendio y Reubicación de Cuarto de Control.

Actualmente la Terminal cuenta con una plantilla de 33 trabajadores.

Departamento o Área de Trabajo

La Terminal de Distribución de Gas Licuado Cactus, cuenta con la siguiente distribución de áreas:

Área de trabajo: Cuarto de Control, Cuarto de Control de Motores, Área de llenaderas, Área de subestación y transformadores, Área de estacionamiento de auto tanques., Cobertizo de Bombas, Contra Incendio, Cobertizo de Bombas Gas L.P, Taller de mantenimiento/ Almacén, Tanques de almacenamiento (4 esferas) con una capacidad de 10000 Bls.

Oficinas administrativas: Superintendencia General, Superintendencia de Operación, Superintendencia de Seguridad Salud y Protección Ambiental, Superintendencia de Mantenimiento, Coordinación administrativa

Portadas y accesos

Caseta de Vigilancia / Cuarto Control Nuevo.



Figura.4 Croquis ubicación TDGL

Fuente: Recursos Humanos TDGL

La terminal de distribución de gas licuado cactus entro en funcionamiento oficialmente el 19 de febrero de 1982. Esta terminal recibe Gas L.P. Proveniente del complejo procesador de gas cactus, a través de la línea de 8 pulgadas. , se almacena y se distribuye para su comercialización a los concesionarios de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, y para su exportación a Belice y Guatemala.

La importancia de las operaciones de la terminal en su origen radica en que hasta 1978, la región sé abastecía desde la refinería de Minatitlán Veracruz y posteriormente a través de llenaderas provisionales dentro del C.P.G cactus, con un alto grado de riesgo.

LLENADERAS



Figura 5. Área de llenaderas de semirremolques.

Área de llenado de gas L.P a semirremolques, la cual cuenta con tres bombas monitoreadas por el cuarto de control.

TANQUE DE AGUA CONTRA INCENDIO



Figura 6. Almacenamiento de agua red contra incendio

Tanque de almacenamiento de agua la cual abastece la red contra incendio de la Terminal en caso de emergencia.

CASA DE BOMBAS



Figura 7. Casa de bombas Gas L.P

Casa de bombas en las cuales se recibe el gas L.P proveniente del Complejo Procesador de Gas Cactus, para después ser enviado al área de almacenamiento.

TANQUES ESFERICOS



Figura 8. Almacenamiento de Gas L.P

Esferas de almacenamiento de gas L.P proveniente del Complejo Procesador Cactus con una capacidad de 10 000 bls cada uno, actualmente funcionando TE-1, TE-2 y TE-4.

QUEMADOR



Figura 9. Quema de Gas L.P

Tubo el cual cumple la función de quemador, en el cual se desechan los residuos de cada esfera de almacenamiento en este caso gas L.P.

NORMATIVIDAD APLICABLE

La normatividad es el conjunto de reglas o leyes que se encargan de regir el comportamiento adecuado de las personas en una sociedad, dentro de la cual influyen diversos factores en las personas para poderlas acatarlas y respetarlas. Las actividades realizadas en la Terminal de Gas Licuado Cactus rigen bajo las siguientes normas:

NOM-011-STPS-2001 EXPOSICION A RUIDO

Objetivo

Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido.

NOM-010-STPS-2014 AGENTES QUIMICOS

Objetivo

Establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Campo de Aplicación

La presente norma oficial mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

NOM-024-STPS-2001 VIBRACIONES

Objetivo

Establecer los límites máximos permisibles de exposición y las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones que, por sus características y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

Campo de aplicación

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos aquellos centros de trabajo en donde por las características de operación de la maquinaria y equipo, se generen vibraciones que afecten a los trabajadores en cuerpo entero o en extremidades superiores.

NOM-025-STPS-2008 CONDICIONES DE ILUMINACION

Objetivo

Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores.

Campo de aplicación

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

NOM-030-STPS-2009. SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Objetivo

Establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

Campo de aplicación

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

ANALISIS FACTORES DE RIESGO

Las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo son múltiples y complejas, la eficacia de las medidas preventivas que se establezcan va a depender de que se efectuó un análisis detallado e integral de los factores y condiciones que les dan origen.

Los riesgos son los accidentes y las enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

Los riesgos identificados en la Terminal de Gas Licuado Cactus son:

Físicos:

Los riesgos identificados en la Terminal son: ruido debido al movimiento constante de semi remolques, iluminación ya que en la barda perimetral existen luminarias fundidas, vibraciones al momento de dar mantenimiento a áreas verdes, a las cuales están expuestos los trabajadores.



Figura 10. Áreas verdes

Químicos:

Principalmente el Gas L.P, el cual es almacenado hasta su transportación, otros químicos como: Xileno, Benceno, Tolueno, Metanol los cuales son usados como combustibles para las bombas, así como también las partículas sólidas suspendidas estas en el taller de mantenimiento.

Biológicos:

Diesel el cual es usado para limpiar piezas en el taller de mantenimiento y está en contacto directo con la piel, pinturas usadas para mantenimiento de maquinaria e instalaciones y por último el polvo esté en grandes cantidades debido a que las llantas de las unidades que cargan Gas siempre aportan exceso de tierra.

Ergonómicos:

El área administrativa principalmente, debido a que el personal de esta área pasa demasiado tiempo sentado en muebles que no son adecuados, los que provocan posturas forzadas; así como también la pantalla de visualización de datos ya que permanecen tiempos prolongados frente a un monitor.



Figura 11. Oficinas

Psicosociales:

Tomando como principal riesgo el estrés laboral, debido a que muchas veces hay carga excesiva de trabajo debido a auditorias, así como también los factores ambientales que puedan afectar el desempeño de los trabajadores.

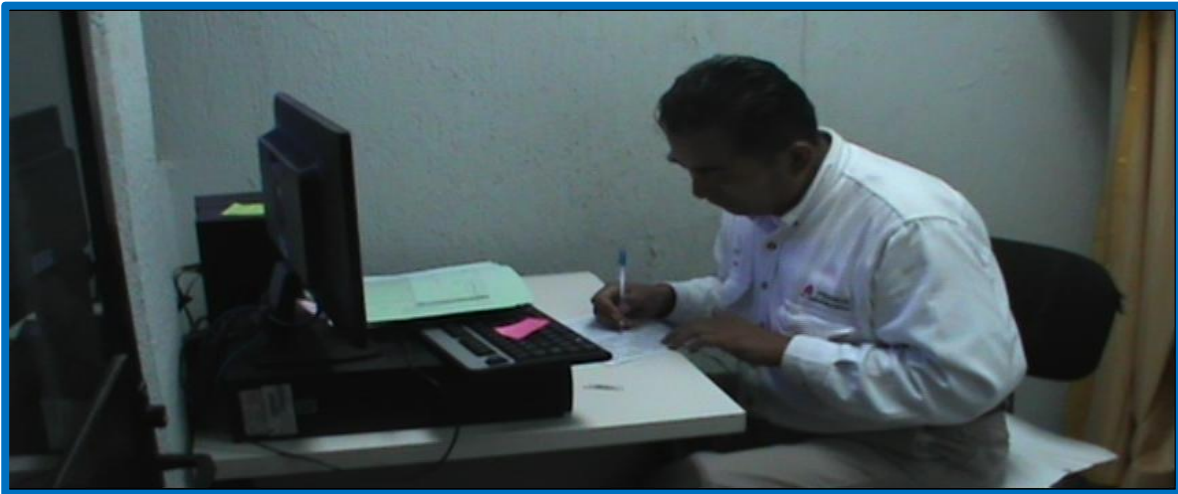


Figura 12. Oficinas

AREAS INSEGURAS

Casa de bombas de gas L.P: En esta área se recibe el gas del complejo procesador cactus, el cual es almacenado en esferas hasta su venta. La persona en turno está obligado a monitorear constantemente el nivel de llenado de cada una de las esferas, ya que muchas veces solo abren la válvula de llenado y realizan otras actividades al mismo tiempo.



Figura 13. Casa de bombas

Llenaderas: Verificar el cumplimiento de la metodología que permita el llenado de tanques de gas L.P bajo una operación normal, controlada con las estrictas medidas de supervisión a fin de garantizar la seguridad de la instalación, del personal y del medio ambiente, mediante un sistema de medición que cumpla con la medición y calidad bajo el marco normativo vigente, debido a que existen seis estaciones de llenado, de las cuales tres son automáticas y tres son manuales, los semirremolques deben ser llenados al 90% de su capacidad debido a que el Gas L.P tiende a expandirse con el movimiento.



Figura 14. Llenaderas

CONCLUSIONES

Con la información generada es notorio que algunas de las actividades realizadas por el personal de la Terminal de Gas Licuado Cactus provocan posturas forzadas o movimientos repetitivos, de igual forma el manejo inadecuado de algunas sustancias, incluido el Gas L.P, que a la larga podrían causar problemas en la salud de los trabajadores.

Es importante tener conocimiento de los factores de riesgo a los cuales se está expuesto al momento de desempeñar diversas actividades, ya que el uso de correcto del equipo de protección personal y las constantes capacitaciones puede evitar efectos a la salud.

Por todo lo anterior se concluye que la hipótesis es aceptada; porque: Si se realiza una identificación de riesgos en el ambiente laboral de la Terminal de Gas Licuado Cactus, entonces permite disminuir los accidentes e incidentes al personal.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

- Verificar que el equipo de protección sea usado correctamente por el personal expuesto.
- Implementar programa de mantenimiento a luminarias tomando como principales puntos de atención el reemplazo en aquellas que se encuentren fundidas.
- Implementar uso de muebles ergonómicos.
- Organizar turnos de llenado de semirremolques.
- Utilizar equipos de protección individual siempre que sea necesario.
- Realizar trípticos.

BIBLIOGRAFIA

http://www.gas.pemex.com/NR/rdonlyres/D3D851A9-FDE6-4F68-8FD1-3CC6E50163E4/0/HojaSeguridadGasLP_v2007.pdf

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Velásquez González Joel “Prevención de riesgos en el trabajo” Hombre y Trabajo, Año 2015, Mexico.STPS.

Pemex Exploración y Producción. Manual Básico de seguridad industrial, Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental. México 2016.

Antecedentes de la Seguridad Industrial, Historia de la Seguridad Industrial, Organización Internacional del trabajo, Origen de la seguridad industrial.

Depto. Recursos Humanos c.p.g. cactus. ©Pemex Gas y Petroquímica Básica.

ANEXOS



Figura 15. Oficinas



Figura 16. Quemador



Figura 17. Áreas verdes



Figura 18. Llenaderas