



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORAS MEDIOAMBIENTALES, DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y ECONÓMICAS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE II APLICADO A LA VENTA DE GASOHOLES EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO GASPETROL - PERÚ”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Jorge Luis Dulanto Gamonal

Asesor:

Mg. Ing. Edwin Joe Apolinario Ortiz

Lima - Perú

2020

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Edwin Joe Apolinario Ortiz, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis del estudiante:

- Jorge Luis Dulanto Gamonal

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “MEJORAS MEDIOAMBIENTALES, DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y ECONÓMICAS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE II APLICADO A LA VENTA DE GASOHOLES EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO GASPETROL - PERÚ” aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

Mg. Ing. Edwin Joe Apolinario Ortiz

Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis del estudiante: Haga clic o pulse aquí para escribir texto, para aspirar al título profesional con la tesis denominada: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Firman en señal de conformidad:

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Jurado

Presidente

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y  
Apellidos

Jurado

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y  
Apellidos

Jurado

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por ser mi inspiración y guía de mi vida personal y profesional.

A mi familia y mis padres por ser los pilares de mi vida, por el amor, trabajo, sacrificio y por ser ejemplos constantes de superación y motivación en el desarrollo de mi carrera profesional.

EL autor

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi familia y a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Gracias a mi centro de estudios y a mis maestros por el esfuerzo y el conocimiento que me han otorgado a lo largo de mis estudios profesionales.

Finalmente agradecer a mi asesor Mg. Edwin Joe Apolinario Ortiz por sus consejos y valiosa asesoría durante el desarrollo de la tesis.

## Tabla de Contenido

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS .....</b>	<b>2</b>
<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS .....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>Realidad problemática .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Antecedentes de Investigación:.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1. Extranjera: .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2. Nacional .....</b>	<b>20</b>
<b>1.3 Marco Teórico: .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1. Justificación: .....</b>	<b>25</b>
<b>1.5.1 Problema General:.....</b>	<b>26</b>
<b>1.5.2. Problema Específico: .....</b>	<b>27</b>
<b>1.6. Objetivos: .....</b>	<b>27</b>
<b>1.6.1 Objetivo General: .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>

<b>2.1.</b>	<b>Tipo de Investigación:</b> .....	29
<b>2.2.</b>	<b>Población y Muestra</b> .....	29
	<b>2.2.1. Población</b> .....	29
	<b>2.2.2. Muestra</b> .....	30
<b>2.3.</b>	<b>Métodos, Técnicas, Instrumentos de recolección y análisis de datos</b> .....	30
	<b>2.3.1. Métodos</b> .....	30
	<b>2.3.2. Técnicas</b> .....	30
	<b>2.3.3. Instrumentos</b> .....	31
	<b>2.3.4. Análisis de Datos</b> .....	31
<b>2.4.</b>	<b>Aspectos Éticos:</b> .....	33
<b>2.5.</b>	<b>Procedimiento:</b> .....	33
	<b>2.5.1. Descripción del Proceso DOP Fase II:</b> .....	36
	<b>2.5.2. Identificación de Aspectos e Impactos Medioambientales, en Seguridad y Salud Ocupacional en la Fase II</b> .....	39
	<b>2.5.2.1. Aspectos Medioambientales</b> .....	39
	<b>2.5.2.2 Aspectos en Seguridad y Salud Ocupacional</b> .....	44
	<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	51
<b>3.1.</b>	<b>PROCESAMIENTO y ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	51
	<b>3.1.1 Medición de COVs</b> .....	51
	<b>3.1.2. Estimación de Niveles y Valor de Riesgos Medioambientales</b> .....	57
	<b>3.1.3 Estimación de Nivel de Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional</b> .....	60

<b>3.1.5 Aspectos Económicos .....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1. Discusión .....</b>	<b>79</b>
<b>4.2. Conclusiones .....</b>	<b>84</b>
<b>REFERENCIA .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO N° 1 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO N° 2 - COTIZACIÓN DE SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO N° 3 - LISTADO DE PELIGROS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO N° 4 - MATRIZ DE CONSISTENCIA .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO N° 5 - MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO N° 6 - FORMATO DE ENCUESTA.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO N° 7 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 97 .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO N° 8 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 95 .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO N° 9 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 90 .....</b>	<b>131</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama para recolectar datos .....	32
Figura 2 - Símbolos del DOP .....	34
Figura 3 - DOP Venta de Combustible Fase II .....	35
Figura 4 - Abastecimiento de Combustible Fase 2, punto de liberación de vapores .....	38

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 - Vapores generados en el despacho de combustible - Fase II.....	16
Imagen 2 - Ubicación del vehículo para ser atendido por el vendedor de playa.....	36
Imagen 3 - Se inserta la pistola en el depósito de combustible.....	37
Imagen 4 - Despacho de combustible sin recuperación de vapores .....	37
Imagen 5 - Equipo medición MiniRae 3000.....	51
Imagen 6 - Equipo MiniRae3000 - calibración vigente.....	52
Imagen 7 - Toma de muestra atención de abastecimiento de combustible .....	53
Imagen 8 - Medición de vapores en control de cantidad en patrón volumétrico.....	53
Imagen 9 - Medición de vapores en control de cantidad .....	54
Imagen 10 - Resultado de análisis de COVs.....	54
Imagen 11 - Nota Técnica TN – 106 – RAE.....	55
Imagen 12 - Bomba VaporTEK3 – marca Gilbarco.....	76
Imagen 13 - TLS450PLUS de Veeder-Root .....	77
Imagen 14 - Procesador de Vapor VST GREEN MACHINE.....	78

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Peligros aspectos medioambientales .....	39
Ilustración 2 - Niveles de riesgo medioambientales .....	40
<i>Ilustración 3 - Valor de riesgo medioambientales .....</i>	<i>40</i>
Ilustración 4 - Resultado de severidad de probabilidad de exposición medioambiental .....	41
Ilustración 5 - Evaluación, valoración y nivel de riesgos medioambientales .....	43
Ilustración 6- Criterios de evaluación en seguridad y salud ocupacional .....	44
Ilustración 7 - Criterios de evaluación en seguridad y salud ocupacional .....	45
Ilustración 8 - Tabla de valor de riesgo en seguridad y salud ocupacional.....	45
Ilustración 9 - Severidad de probabilidad de exposición .....	46
Ilustración 10 - Evaluación, valoración y nivel en seguridad de salud ocupacional .....	50
Ilustración 11 - Resultado de monitoreo Benceno .....	56
Ilustración 12 - Resultado de niveles de riesgo medioambientales .....	57
Ilustración 13- Tabla que identifica los niveles de riesgo alto medioambiental .....	58
Ilustración 14 – Tabla con mejora de niveles de riesgo moderado medioambiental .....	59
Ilustración 15 - Resultado de niveles de riesgo de seguridad y salud ocupacional .....	60
Ilustración 16 – Tabla que identifica los niveles de alto riesgo en seguridad y salud ocupacional.....	62
Ilustración 17 – Tabla con mejoras de niveles de riesgo en salud y salud ocupacional. ....	64
Ilustración 18 - Inversión de implementación se sistema de recuperación de vapores Fase II .....	71
Ilustración 19 – Flujo de Caja .....	72
Ilustración 20 - VAN .....	73
Ilustración 21 - TIR .....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - % de edades de trabajadores que labora en la EESS Gaspetro - Breña.....	65
Gráfico 2 - % de trabajadores por sexo que laboran en la EESS Gaspetro - Breña .....	66
Gráfico 3 - % de uso de EPPs en la EESS Gaspetro - Breña .....	67
Gráfico 4 - % de trabajadores que sienten y no sienten olores .....	68
Gráfico 5 - % de venta por tipo de producto gasohol en la EESS Gaspetro - Breña.....	69
Gráfico 6 - % de EESS Gaspetro que cuentan con sistema de recuperación de vapores Fase II .....	70

## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad establecer las mejoras en seguridad y salud ocupacional, mejoras ambientales y económicas en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos tales como Gasohol 97, Gasohol 95, Gasohol 90 y Gasohol 84, con la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II en el proceso de abastecimiento de combustible a vehículos motorizados.

Las estaciones de servicio son establecimientos donde se comercializa la venta de combustible líquidos al por menor, por lo tanto, dentro de sus actividades diarias de comercialización, tenemos las operaciones de descarga y abastecimiento de combustible por dispensador, es por esta razón que durante la transferencia de combustible de dichas operaciones se generan vapores que son liberados al ambiente.

Estas operaciones de transferencia de combustible las definiremos como descarga de combustible Fase I y despacho de combustible Fase II.

Los vapores del Gasohol contienen compuestos orgánicos volátiles COVs como el benceno, tolueno, xileno, hexano, heptano, octano, ciclohexano; los cuales pueden afectar la salud de los trabajadores de la estación de servicio y el medioambiente.

La presente investigación también demuestra que la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II, no se limita solo al tema de la salud y el medio ambiente sino también representa un beneficio económico para las empresas, disminuyendo las pérdidas económicas anuales en un valor de PEN 34,078 soles. Los COVs pueden evaporarse libremente a temperatura ambiente y las estaciones de servicio contribuyen a las emisiones totales de COVs a través de las operaciones diarias de transferencia de gasolina que son la venta de combustible Fase II. Una vez liberados a la atmósfera, los COV del vapor de gasolina se combinan con óxidos de nitrógeno (NOx) en presencia de luz solar para formar

ozono troposférico, componente del smog que agrava las enfermedades respiratorias y daña el medio ambiente.

El tipo de investigación desarrollada es aplicada teniendo un enfoque cualitativo, con un nivel de profundidad de investigación descriptiva, teniendo como resultado un diseño de investigación no experimental. El objeto de estudio serán los vapores que pueden recuperarse durante el proceso de despacho de combustibles líquidos Fase II de las estaciones de servicio de la empresa GASPETROL a nivel nacional. La toma de muestra será por el método No Probabilístico con la técnica de muestreo por conveniencia. Los resultados obtenidos muestran que el 98% de los trabajadores de las estaciones de servicio Gaspétrol - Breña sienten los olores de gasohol cuando realizan el despacho por dispensador y el 100% de las estaciones no cuentan con sistema de recuperación de vapores en la Fase II, por ello los vapores son liberados al medio ambiente.

Concluyendo, existe la tecnología adecuada para evitar la pérdida de vapores en el proceso de abastecimiento de combustible Fase II en las estaciones de servicio, por ejemplo una estación de servicio que vende 5.0 millones de litros de gasohol al año, genera una contaminación de vapores de gasohol de 7,000 litros anuales, con la implementación del sistema de recuperación de vapores en la Fase II, se debe capturar y recuperar el 95% de los vapores durante carga de vehículos, generando un beneficio económico a la empresa.

**Palabras Claves:** recuperación de vapor, COVs, Fase II y estación de servicio.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### Realidad problemática

Los combustibles líquidos que se comercializan en las estaciones de servicio de nuestro país son llamados gasohol, el gasohol es un combustible que contiene un 92.2% de volúmenes de gasolina (de 84, 90, 95 o 97 octanos) y un 7.8% de volúmenes de alcohol carburante, además contiene diferentes sustancias químicas que en pequeñas cantidades se evaporan al ambiente mientras se realiza el abastecimiento del tanque de combustible de un vehículo motorizado, Fase II.

Los vapores del gasohol que se liberan al ambiente contienen COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles), uno de sus principales efectos es la formación del ozono en la baja atmósfera. El ozono es un gas incoloro y es posible que las personas piensen que tiene un efecto positivo, pero en realidad tiene un efecto negativo, ya que, en estas zonas de la baja atmósfera, el ozono no actúa como filtro de los rayos ultravioleta, sino como un contaminante más. El ozono al ser un compuesto tóxico causa problemas a las plantas y animales, en los seres humanos se presenta como irritación en los ojos, intoxicación y problemas respiratorios que se vinculan a una pérdida del funcionamiento pulmonar.

Los vapores desprendidos del gasohol están compuestos principalmente por benceno, etilbenceno, xileno y tolueno, que son solventes orgánicos aromáticos, estos solventes tienen la capacidad de alterar el buen estado de la salud de las personas.

Los trabajadores de las estaciones de servicio dentro de sus labores operativas, tienen contacto directo con los vapores liberados de gasohol y esto se presenta en mayor escala durante el proceso de abastecimiento de combustible a los vehículos motorizados Fase II.

Por la falta de implementación de un sistema de recuperación de vapores durante el abastecimiento de combustible Fase II, el aire que ingresa en el tanque de almacenamiento del vehículo, reacciona con el combustible, crece la presión en el tanque hasta un 40% y esto causa que el vapor se libere al ambiente por los venteos del tanque de almacenamiento del vehículo y pistolas de despacho.

Las pérdidas por vaporización que se liberan al ambiente se estiman en 14 litros por cada 10,000 abastecidos.



*Imagen 1 - Vapores generados en el despacho de combustible - Fase II*

*Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=MmYz6VG43QE>*

La Imagen 1, muestra los vapores que se liberan al ambiente durante el abastecimiento de combustible.



## 1.2. Antecedentes de Investigación:

### 1.2.1. Extranjera:

A continuación, mostraremos algunos antecedentes extranjeros:

De acuerdo (Zambrano Zambrano, 2016) en su Tesis “ANÁLISIS PARA LA REDUCCIÓN DE VAPORES DE COMBUSTIBLES GENERADOS EN LOS DIFERENTES PROCESOS EN EL TERMINAL PASCUALES DE EP PETROECUADOR”, menciona que una de los principales efectos de las emisiones de los compuestos orgánicos a la atmósfera, es la formación del ozono en la baja atmósfera. El ozono es un gas incoloro, es posible que el común de las personas llegue a pensar que es un efecto positivo, pero esta es una consecuencia negativa ya que, en estas zonas de la baja atmósfera, el ozono no actúa como filtro de los rayos ultravioleta sino como un contaminante más. El mecanismo de la formación del ozono junto con otras sustancias oxidantes se debe a que algunos hidrocarburos al combinarse con el nitrógeno que desprenden los automóviles reaccionan con la luz solar, el ozono al ser un compuesto tóxico causa problemas en las plantas, animales y seres humanos.

De acuerdo (Martinez Cedillo, 2010) en su Tesis “Recuperación de Vapores Hidrocarburos en Cúpulas de Almacenamiento con un equipo no convencional”, menciona que las unidades de recuperación de vapores son sistemas relativamente simples que pueden capturar aproximadamente 95 por ciento de los vapores con elevado poder calorífico (Btu) para venta o uso in situ como combustible. Actualmente hay entre 8,000 y 10,000 unidades de recuperación de vapores instaladas en el sector de producción de petróleo

(EUA), con un promedio de cuatro tanques conectados a cada unidad de recuperación de vapores.

Adicional a ello tenemos a (Batallas Changoluisa, 2015) en su Tesis. “Evaluación de concentraciones de gases y vapores generados en el expendio de combustible en la gasolinera del sindicato de choferes profesionales del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi, periodo 2014-2015”, menciona que la operación de las estaciones de servicio, genera olores producto básicamente de las emisiones evaporativas por la manipulación del combustible y en menor medida de los solventes; además las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles (COVs), son ricas en fracciones livianas (parafinas y olefinas) que son foto-químicamente reactivas, por tanto, precursoras de ozono alterando así la calidad del aire y daños para la salud.

Seguidamente (Dirección General de Calidad Ambiental, 2012) en su “Estudio enmarcado dentro del proyecto Interreg Sudoe IVB, Estrategias Ambientales para la Reducción de Emisiones (e-AIRE)”, menciona que las estaciones de servicio de combustibles de automoción, normalmente denominadas gasolineras, generan emisiones difusas de compuestos orgánicos volátiles (COVs) derivadas de la emisión de vapores en las etapas de suministro a los vehículos. Entre los COVs generados, se incluyen compuestos como benceno o tolueno, que pueden ser perjudiciales para la salud humana y precursores de contaminantes atmosféricos secundarios como el ozono troposférico. Hoy en día existen diferentes tecnologías para la recuperación de dichos vapores, aplicadas en la mayoría de los países europeos y con un mínimo grado de

implantación en el territorio español. Asimismo; existe normativa a nivel europeo que establece unas exigencias sobre dichos sistemas de recuperación, plazos y criterios de implantación.

Asimismo (Evequoz, 2018) en su estudio “Pérdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de marco regulatorio local”, menciona que los compuestos químicos de naturaleza orgánica, están agrupados en dos grandes familias denominadas Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) y Compuestos Orgánicos Semivolátiles (COSs) y son considerados contaminantes prioritarios por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA), la cual en su programa de Tóxicos Orgánicos (TO) fija las metodologías para sus muestreos y análisis. La razón que involucra a los COVs a la lista de contaminantes prioritarios, es la importancia que éstos tienen en los procesos químicos de la atmósfera, los cuales se traducen en problemas concretos sobre la salud de la población. Los COVs reaccionan químicamente con los óxidos de nitrógeno, en presencia de luz solar, para generar ozono y otros compuestos que luego actúan como agentes oxidantes”. Finalmente la (Dirección General de Calidad Ambiental, 2012) en su “Estudio enmarcado dentro del proyecto Interreg Sudoe IVB, Estrategias Ambientales para la Reducción de Emisiones (e-AIRE)”, menciona sobre el control de los COVs durante el suministro de combustibles a vehículos motorizados, la cual se denomina como Fase II, durante este proceso se pueden usar dos tecnologías para la recuperación de vapores de hidrocarburos.

El Sistema OBR, son sistemas instalados dentro del automóvil, que usan carbón activado para absorber los vapores. Pueden realizar la recuperación de los vapores durante el llenado del depósito (alto caudal) o bien recoger los vapores únicamente en los eventuales sobrellenos del depósito o en casos de evaporación en el tubo de venteo del mismo (bajo caudal).

El Sistemas EVR, son sistemas instalados en los aparatos surtidores de las estaciones de servicio. Mediante estos sistemas, los vapores expulsados del tanque del vehículo durante el repostaje, son recuperados de forma mecánica o electrónicamente controlada por los boquereles (pistola de despacho) y estos vapores son reconducidos a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio, pudiendo haber variaciones del sistema.

### **1.2.2. Nacional**

A continuación, también se menciona algunos antecedentes nacionales:

Según (Riveros Alcedo, 2017) en su Tesis “Compuestos orgánicos volátiles (COVs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional”, donde menciona que los compuestos orgánicos volátiles (COVs), son sustancias suficientemente volátiles para existir en forma de vapores en la atmósfera en condiciones normales de temperatura y presión. Sustancias con estas características son utilizadas como insumos en industrias manufactureras y en particular para la fabricación de diversos tipos de pinturas, barnices y disolventes industriales. Está demostrado que estas sustancias causan smog fotoquímico, al ser precursores del ozono troposférico, así como efectos directos sobre la fisiología humana debido a su toxicidad.

De acuerdo a lo mencionado por (Moreno Campos, 1999) en su Tesis “Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados”, menciona que el interés del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II servirá para reducir la emisión de vapores en un 95% (según la Agencia de Protección del Medio Ambiente - EPA), originados primordialmente del resultado de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, de acuerdo con la EPA, estos representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (VOC). Con este sistema estaremos evitando la formación del ozono, debido a que este no es emitido directamente a la atmósfera, el ozono se genera debido a la reacción de los VOC con los óxidos de Nitrógeno (NOx) y en presencia de la luz solar para formar los contaminantes del aire (ozono). Además, estará ayudando a no exceder el standard del ozono (0.08 ppm. basado en un promedio de 8 horas) establecido por la EPA, también reducirá el smog y olores, bajará el riesgo de cáncer para los empleados de la estación de servicios y vecinos de alrededores de la estación y será un paso grande en la recuperación de gasolina y conservación de energía.

Asimismo (Chumpitaz Carranza, 2017) en su tesis “Evaluación de Riesgos Ambientales originados por las Actividades Realizadas en una Estación de Servicios Mixta (GLP/GNV/CL)”, indica que en las estaciones de servicio los combustibles de origen fósil interactúan constantemente con el ser humano y el ambiente, se conoce que dichos combustibles contienen compuestos orgánicos volátiles (COVs). Así también que la exposición a compuestos

orgánicos volátiles (COV) presentes en la gasolina, como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX), por su capacidad cancerígena, se ha asociado con el aumento del riesgo a desarrollar cáncer en las personas que viven o trabajan en las proximidades de las estaciones de servicio.

El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.

Finalmente (Ramos Santos, 2017) en su Tesis “Relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones Neurológicas – Comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017”, en su contenido menciona que los compuestos orgánicos volátiles o COVs se definen como todo compuesto orgánico (cuya estructura química tenga de base el elemento carbono) con una volatilidad determinada, que se establece en una presión de vapor de 0,01 KPa o más a temperatura ambiente 20° C.

### **1.3 Marco Teórico:**

Constituye un conjunto de conceptos y proposiciones que forman un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. Por ello (Chumpitaz Carranza, 2017) en su Tesis “EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES ORIGINADOS POR LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN UNA ESTACIÓN DE SERVICIOS MIXTA (GLP/GNV/CL)”, define los siguientes términos:

## **COVs**

Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los elementos vivos. Los compuestos orgánicos volátiles, a veces llamados VOC (por sus siglas en inglés) o COV (por sus siglas en español), se convierten fácilmente en vapores o gases. Junto con el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Los COV son liberados por la quema de combustibles, como gasolina, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en la casa y el lugar de trabajo.

## **Hidrocarburo**

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos en la tierra, formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono y átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la Química Orgánica. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cerradas. Los que tienen en su molécula otros elementos químicos (heteroátomos) se llaman hidrocarburos sustituidos. El hidrocarburo puede encontrarse también en muchos planetas, sin necesidad de que haya habido vida para generar petróleo, como en Júpiter, Saturno, Titán y Neptuno, compuestos parcialmente por hidrocarburos como el metano o el etano.

## **VAPOR**

El vapor es un tipo de gas, pero en todo momento está en constante transición entre el estado gaseoso y el líquido. Es un gas cuando está por debajo de su temperatura crítica, pero puede ser condensado como líquido, incrementando su presión sin reducir su temperatura.

### **Riesgo ambiental**

En ciencias ambientales se denomina riesgo ambiental, a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente, debido a un fenómeno natural o a una acción humana. El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos.

Asimismo (Evequoz, 2018) en su trabajo de investigación “Pérdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de marco regulatorio local”. define lo siguiente:

### **Sistema de recuperación de vapores**

Es un conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos, especialmente diseñados para recuperar y controlar la emisión de los vapores de nafta, producidos en las operaciones de transferencia de este combustible, en las estaciones de servicio y estaciones de autoconsumo, que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera.

### **Sistema de recuperación de vapores Fase II**

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de nafta, generados durante la transferencia del combustible



del tanque de almacenamiento al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento.

### **Estación de servicio**

Es el establecimiento destinado a la venta de naftas y diésel al público en general, suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como de aceites y grasas lubricantes.

#### **1.1. Justificación:**

El presente trabajo de investigación justifica su estudio en plantear mejoras medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económicas, debido a que las estaciones de servicio de nuestro país, no cuentan con un sistema de control para la emisión de vapores que se liberan durante el abastecimiento de combustible gasohol a los vehículos motorizados Fase II. Estos vapores liberados afectan directamente al medioambiente y a los trabajadores que laboran en las estaciones de servicio. El trabajo de investigación planteará alternativas viables que puedan aplicarse, a fin de disminuir la emisión de gases que se liberan al medio ambiente, ya que, en un contexto actual, no se viene profundizando estudios de riesgos ambientales en este tipo de actividades en nuestro medio.

Con la mejora del Sistema de Recuperación de Vapores Fase II, se evitará la formación del ozono, el ozono se genera debido a la reacción de los COVs con los óxidos de Nitrógeno (NOx) y en presencia de la luz solar para forman los contaminantes del aire (ozono).

Además de ello ayudará a no exceder el standard del ozono, según valor de 0.08 ppm basado en un promedio de 8 horas de trabajo establecido por la EPA, el sistema ayudará a reducir el smog y los olores que pueda afectar a los trabajadores de las estaciones de servicio que tienen contacto directo con estos vapores.

La exposición prolongada de los vapores de combustibles COVs produce trastornos en el ser humano, por ello el interés de la mejora de esta emisión de vapores, ya que afecta directamente la salud ocupacional de los trabajadores de las estaciones de servicio.

El Sistema de Recuperación de Vapores, servirá para reducir en un 95% la emisión de vapores en los combustibles líquidos, en las operaciones en la Fase II - operación de despacho por surtidor a vehículos motorizados, según la Agencia de Protección del Medio Ambiente – EPA, los vapores originados que resultan de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (COVs), en el aspecto económico, al recuperar los vapores de gasohol que se liberan durante el abastecimiento de combustible, se va generar un ahorro anual significativo para la estación de servicio, una venta de un millón de galones de gasohol al año se estima un ahorro anual de PEN 32,000 soles aproximadamente.

La investigación brindará una nueva visión de las estaciones de servicios, como un sector de comercio de combustibles amigable con el medioambiente, responsable por la salud y seguridad de los trabajadores y con mejoras económicas para los propietarios de las estaciones de servicio.

## **Formulación del Problema**

### **1.5.1 Problema General:**

¿Qué vapores se generan en las operaciones de las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?

¿Qué consecuencias se presentan con la emisión de estos vapores que se generan en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?

¿Qué mejoras se pueden lograr a través de la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?

### **1.5.2. Problema Específico:**

¿Qué vapores se presentan en la operación de despacho de combustible - Fase II de las estaciones de servicio?

¿Qué consecuencias medioambientales, salud ocupacional y económica se presentan en las estaciones de servicio con la emisión de estos vapores?

¿Es viable lograr mejoras en los aspectos medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica al recuperar los vapores que se liberan en las operaciones de despacho de combustibles líquidos Fase II en la empresa Gaspétrol implementando un sistema de recuperación de vapores?

## **1.6. Objetivos:**

### **1.6.1 Objetivo General:**

Identificar los vapores que se generan en las estaciones de servicio dentro de las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II, establecer sus consecuencias y plantear una solución viable, para recuperar los vapores que se liberan en las operaciones, mejorando los aspectos medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económicas de la empresa GASPETROL.

### **1.6.2 Objetivos Específicos:**

- Identificar los vapores que se liberan en las estaciones de servicio dentro de las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II.

- Determinar las consecuencias medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica, que se presentan con la emisión de vapores en las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II, en las estaciones de servicio Gaspétrol.
- Identificar las mejoras medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica, al recuperar los vapores que se liberan en la operación de despacho de combustible Fase II, con la implementación del sistema de recuperación de vapores.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación:

El tipo de investigación que se desarrolla para el presente trabajo es aplicada teniendo un enfoque cualitativo, con un nivel de profundidad de investigación descriptiva, teniendo como resultado un diseño de investigación no experimental.

Es por ello que (Rodríguez Arainga, 2011) en su Libro “Guía de Investigación Científica”, define que una Investigación es Descriptiva cuando se orienta a la descripción, el registro, el análisis y la interpretación de las condiciones existentes en el momento. Se caracteriza especialmente, porque no se efectúa la manipulación de las variables, porque se dedica a la descripción de los fenómenos asociados con la población en estudio y se estiman las proporciones de una población.

En el caso de la investigación no experimental, el autor (Hernández Sampier, 2014) “La investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”.

### 2.2. Población y Muestra

#### 2.2.1. Población

La población de objeto de estudio, serán las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos gasohol, siendo un total de 14 estaciones de servicio GASPETROL a nivel nacional.

Para la determinar la población de estudio el autor (Hernández Sampieri, Metodología de la investigación, 2014), “Ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la

cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

### **2.2.2. Muestra**

La toma de muestra será por el método No Probabilístico con la técnica de muestreo por conveniencia, esta técnica consiste en seleccionar una muestra de la población por la facilidad de acceso. La estación de servicio empleada en la investigación se selecciona, porque accedió a la información requerida, no fue seleccionada por criterio estadístico.

Se tomarán como muestra la cantidad del volumen de combustible líquido despachado en 01 estación de servicio que consta de 14 trabajadores, la estación de servicio Gaspétrol está ubicada en el distrito de Breña.

Según el autor (Hernández Sampier, 2014), “Las muestras No Probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización”.

## **2.3. Métodos, Técnicas, Instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Métodos**

El método de estudio es el descriptivo, su aplicación de investigación descriptiva se asocia al estudio de un fenómeno o problema actual; especialmente cuando este estudio no afecta el problema, ya que no manipula alguna variable al momento de la recolección de datos, solo se limita a observar y describir fenómenos cuyos enfoques y resultados pueden ser cuantitativos o cualitativos.

### **2.3.2. Técnicas**

La técnica que estaremos utilizando para este trabajo será la de observación en el proceso de venta de combustible líquidos gasholes, así como el análisis de la composición

de los vapores que se liberan en dicho proceso, la recolección de datos a través del registro de venta de combustible de la estación de servicio y una encuesta a los trabajadores de la estación, sobre las afectaciones de los COVs a las que están expuestos. Esta técnica es confiable puesto que, mediante la observación y la recolección de datos, estos resultados permitirán desarrollar la propuesta de mejora en la implementación del sistema de recuperación de vapores fase II en la estación de servicio.

### 2.3.3. Instrumentos

- **Encuesta:** Es una técnica en la que se realizan preguntas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística conformada por personas de la institución, con el fin de conocer opinión de los colaboradores.
- **Observación:** se realiza de forma visual de una situación real, lo que se va a observar está determinado por lo que se está investigando. En esta observación se analiza las características y condiciones de los individuos, conductas o comportamientos y otros.
- **Medición de COVs:** Para la medición de COVs se utilizó el equipo ToxiRAE Pro, que es un monitor personal inalámbrico para gases tóxicos y deficiencia/ aumento de oxígeno.
- **Sistema O7:** software informático, utilizado para la recolección de información del histórico de ventas.

### 2.3.4. Análisis de Datos

Para desarrollar la recolección de información para presente trabajo de investigación, mostramos el diagrama de flujo de procesos, que serán realizados para la recolección de datos, con la finalidad de identificar los puntos de emisión de vapores en el proceso de despacho de combustible líquido Fase II, así como la exposición de los

trabajadores a los vapores de combustible. Uso de software tipo ERP y el Sistema O7, para recolección de datos y el programa informático Excel para el proceso de información.

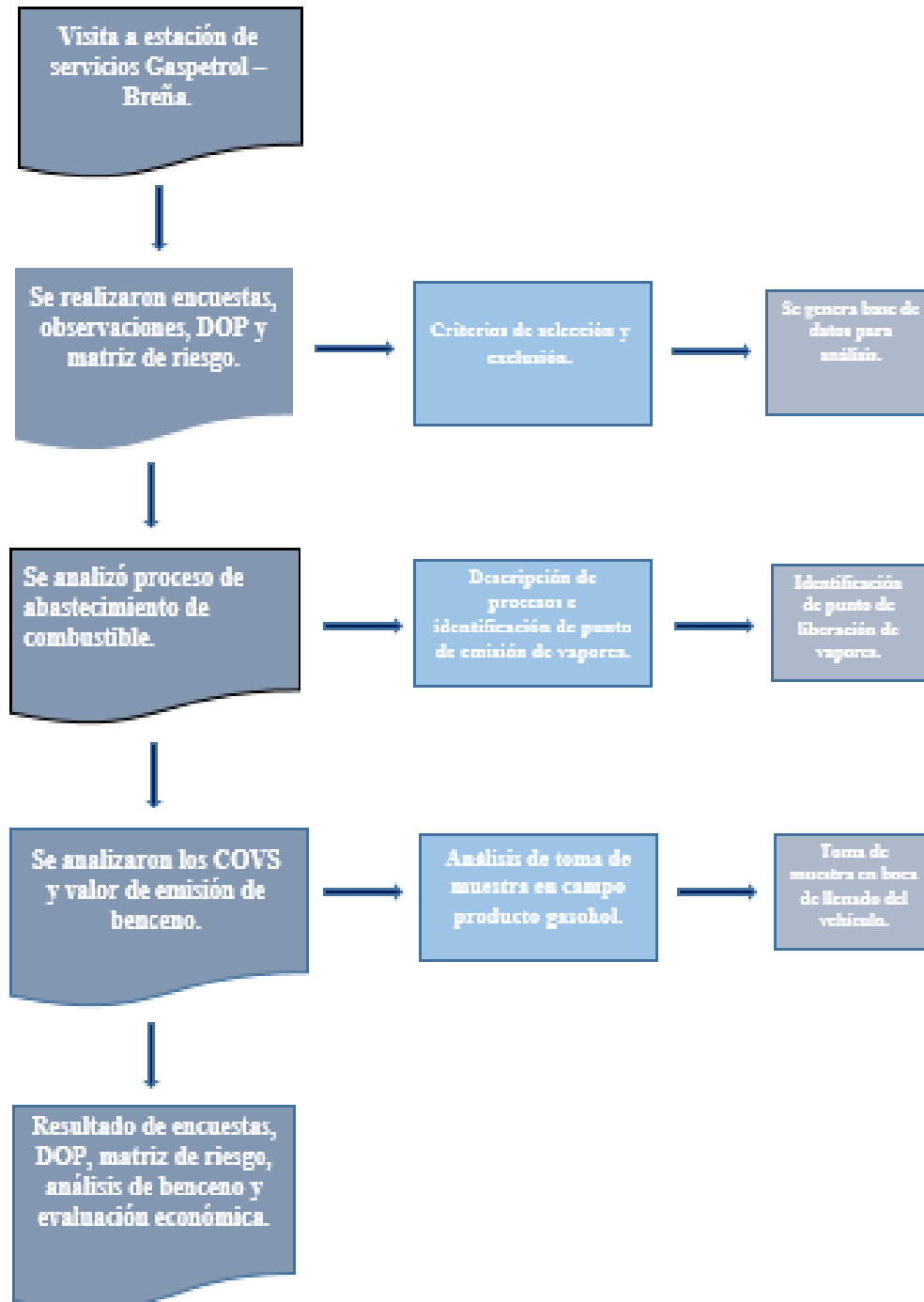


Figura 1 - Diagrama para recolectar datos

Fuente: Elaboración Propia



La presente investigación se desarrollará a través de la herramienta DOP, ya que nos mostrará mediante una representación gráfica los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un proceso o procedimiento identificándolo mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

#### **2.4. Aspectos Éticos:**

La presente investigación demuestra el respeto a los derechos de autoría de las distintas fuentes de investigación recolectadas y utilizadas para beneficio de las empresas de hidrocarburos-estaciones de servicio que comercializan combustible líquido.

#### **2.5. Procedimiento:**

Para el desarrollo del procedimiento del presente trabajo de investigación se utilizó el DOP (Diagrama de Operaciones de Proceso), ya que el DOP tiene como objetivo mostrar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso a estudiar en las operaciones y las inspecciones dentro de un mismo proceso; asimismo se identificaron los Aspectos e Impactos Medioambientales, en Seguridad y Salud Ocupacional.

Significado	Símbolo
Operación	
Inspección	
Actividad combinada	
Transporte	
Almacenamiento	
Demora	

*Figura 2 - Símbolos del DOP*

Fuente: Elaboración Propia

Se analizó el proceso de despacho de combustible, el DOP nos permitió identificar los procesos que corresponden a cada actividad, asimismo se pudo plasmar la secuencia de los acontecimientos de cada operación.



Figura 3 - DOP Venta de Combustible Fase II

Fuente: Elaboración Propia

### 2.5.1. Descripción del Proceso DOP Fase II:

- **Paso 1:** El trabajador de playa procede a indicar al cliente la ubicación del dispensador donde será atendido.
- **Paso 2:** Saluda y se da la bienvenida al cliente.
- **Paso 3:** Solicita al cliente abrir el depósito del combustible.
- **Paso 4:** Confirma al cliente el producto, cantidad a despachar y forma de pago.
- **Paso 5:** Indica al cliente que verifique que le display del dispensador marque cero.
- **Paso 6:** Abastecimiento de combustible en tanque de vehículo por pistola.
- **Paso 7:** Retira la pistola y se cierra la tapa del tanque de combustible al término del despacho.
- **Paso 8:** Verifica que el tanque de combustible se encuentre totalmente cerrado.
- **Paso 9:** Realiza el cobro de la venta y entregar el comprobante de pago.
- **Paso 10:** Saludo de despedida al cliente.



*Imagen 2 - Ubicación del vehículo para ser atendido por el vendedor de playa*

Fuente: Elaboración Propia



Imagen 3 - Se inserta la pistola en el depósito de combustible.

Fuente: Elaboración Propia

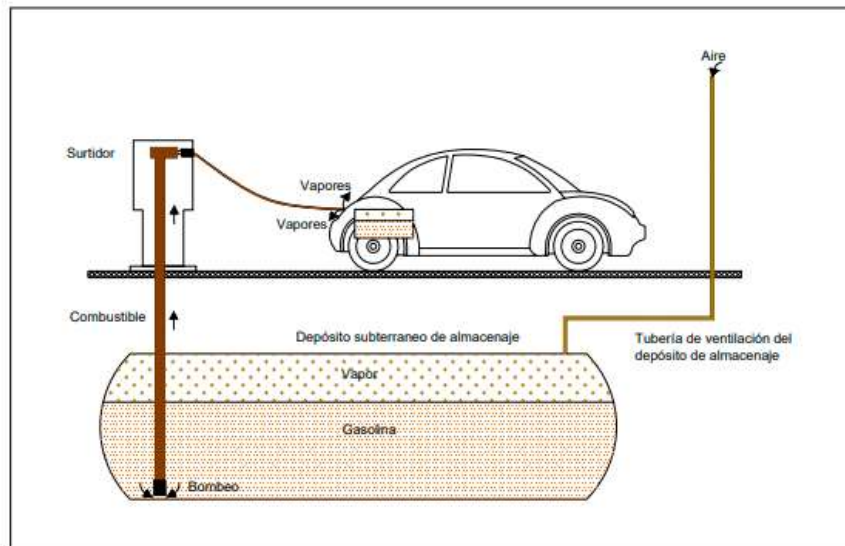


Imagen 4 - Despacho de combustible sin recuperación de vapores

Fuente (Energética, 2012) Abastecimiento de un vehículo en una estación de servicio sin sistemas de control (Imagen 4). Recuperado de <https://docplayer.es/11621320-Estudio-de-recuperadores-de-compuestos-organicos-volaticos-covs-en-gasolineras-de-la-provincia-de-avila.html>

## Análisis de procesos DOP abastecimiento de combustible Fase II:

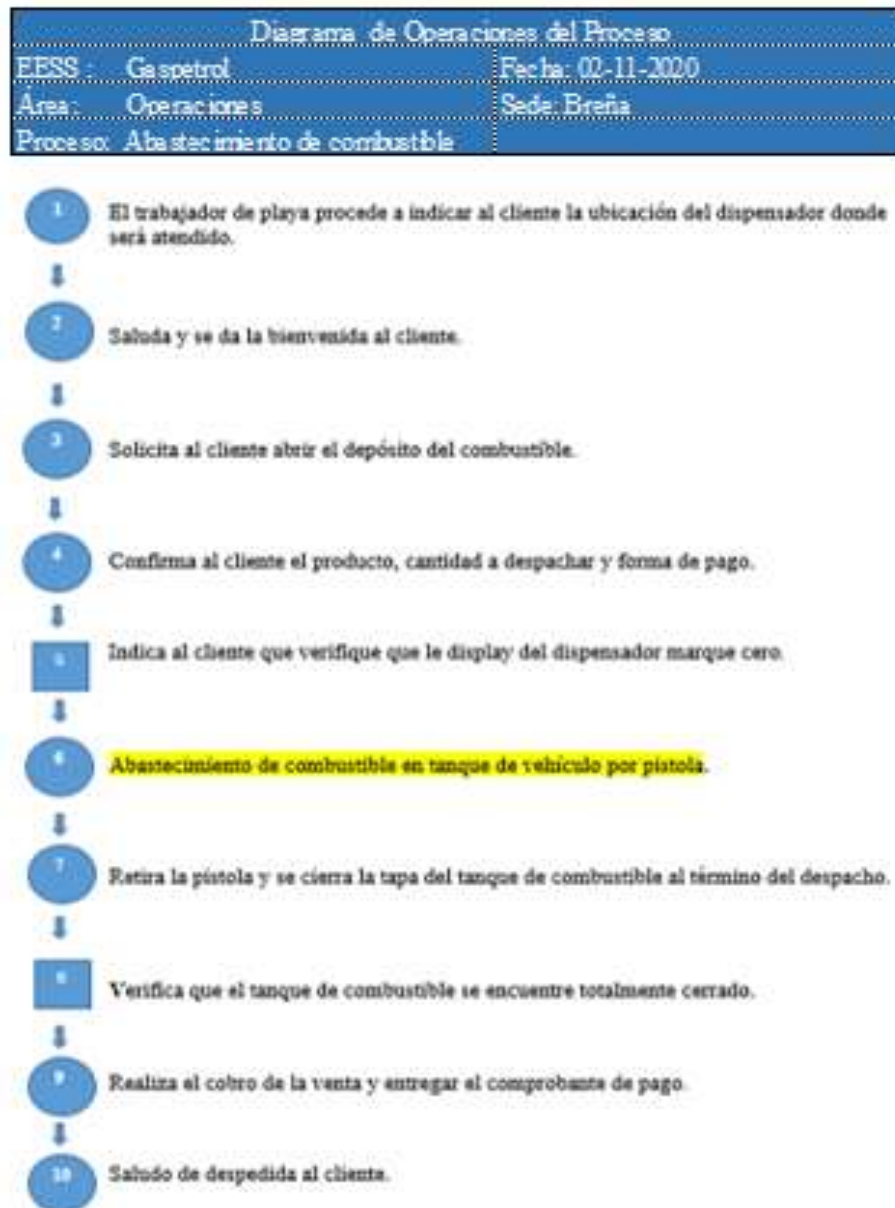


Figura 4 - Abastecimiento de Combustible Fase 2, punto de liberación de vapores

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 4 se muestra el análisis del proceso de abastecimiento de combustible líquido Fase II en la estación de servicio Gaspétrol – Breña, dentro de este análisis se identificó que durante el llenado de combustible al tanque de almacenamiento del vehículo



se generan vapores COVs, los cuales son liberados al medio ambiente y expuestos a los trabajadores de la estación de servicio.

### 2.5.2. Identificación de Aspectos e Impactos Medioambientales, en Seguridad y Salud Ocupacional en la Fase II

Dentro de las operaciones de las estaciones de servicio y para el presente trabajo se realizó la identificación de los riesgos medioambientales, en seguridad y salud ocupacional del proceso de despacho de combustible Fase II.

En la siguiente tabla se detallan los riesgos en aspectos Medioambientales dentro de las operaciones de despacho de combustible Fase II de la estación de servicio Gaspétrol.

#### 2.5.2.1. Aspectos Medioambientales

N°	Peligros o Aspectos Medioambientales	CONSECUENCIA
		Impacto ambiental
1	Generación de ruido y vibraciones	Contaminación sonora
		Afectación flora y fauna
2	Generación de residuos sólidos peligrosos	Contaminación de suelo / agua / aire
3	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación de suelo / agua / aire
4	Consumos de recursos naturales y materia prima	Agotamiento de recursos naturales
5	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales
6	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales
7	Emisiones a la atmósfera	Contaminación de aire
8	Efluentes	Contaminación de suelo / agua
9	Uso de suelo	Cambio de uso de suelo
10	Congestión urbana y de tráfico	Alteración de la tranquilidad en zonas residenciales (estrés ambiental)

*Ilustración 1 - Peligros aspectos medioambientales*

Fuente: Elaboración propia

## Estimación de Niveles y Valor de Riesgo Medioambientales

### NIVELES DE RIESGO

Continuo / Eventual		
Mínimo	Máximo	Nivel
1	3	Extremo
4	8	Urgente
9	11	Alto
12	15	Moderado
16	25	Menor

*Ilustración 2 - Niveles de riesgo medioambientales*

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Ilustración 2, se determina los niveles de riesgo de acuerdo a su eventualidad y en la Ilustración 3, el valor de Riesgo Medioambiental.

### TABLA DE VALOR DEL RIESGO

		Probabilidad / Exposición				
		A	B	C	D	E
SEVERIDAD GRAVEDAD / MAGNITUD	1	1	2	4	7	11
	2	3	5	8	12	16
	3	6	9	13	17	20
	4	10	14	18	21	23
	5	15	19	22	24	25

*Ilustración 3 - Valor de riesgo medioambientales*

Fuente. Elaboración propia



TABLA DE VALOR DEL RIESGO						
		Probabilidad / Exposición				
		A	B	C	D	E
SEVERIDAD GRAVEDAD / MAGNITUD	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	5	2	0	1
	4	0	3	0	0	0
	5	1	0	0	0	0

*Ilustración 4 - Resultado de severidad de probabilidad de exposición medioambiental*

Fuente. Elaboración propia

La Ilustración 4, muestra lo siguiente: nivel de severidad 3 (05 probabilidad de exposición B, 02 probabilidad de exposición C y 01 probabilidad de exposición E), nivel de severidad 4 (03 probabilidad de exposición B) y nivel de severidad 5 (01 probabilidad de exposición A).

Como se muestra en la tabla de valor de riesgo, hay niveles de severidad alta con afectación al medioambiente como consecuencia de la emisión de vapores que se liberan en las operaciones de despacho de combustible con gasohol.

### Evaluación, Valoración y Nivel de Riesgos Medioambientales

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO, ASPECTO AMBIENTAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE)?
ESCENARIO DE RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA DEL RIESGO (DAÑO, O IMPACTO AMBIENTAL)		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Generación de ruido y vibraciones	Producido por los vehículos en la EESS, influenciado por ruido del tránsito.	Contaminación sonora (generado en horarios diurnos)	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Generación de ruido y vibraciones	Producido por los vehículos en la EESS, influenciado por ruido del tránsito.	Contaminación sonora (generado en horarios nocturnos)	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Generación de residuos sólidos no peligrosos	Papel, plásticos, vidrios, residuos orgánicos desechados por trabajadores y clientes.	Contaminación de suelo / agua / aire	Continuo	5	A	15	Moderado	NO
Generación de residuos sólidos peligrosos	(Filtros de dispensador, combustible usados, trapo industriales, arena contaminada, etc.) desechados producto de las operaciones de mantenimiento de dispensadores.	Contaminación de suelo / agua / aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Consumo de energía	Uso de energía eléctrica para el funcionamiento del dispensador, pos, pc e iluminación.	Agotamiento de recursos naturales	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol al abrir tapa del tanque de combustible del vehículo previa al despacho.	Contaminación de aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de gasohol al vehículo.	Contaminación de aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida).	Contaminación de aire	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras.	Contaminación de aire	Eventual	3	B	9	Alto	SI

<b>Emisiones a la atmósfera</b>	Emanación de vapores de hidrocarburos ante fugas, derrames, por fallas en las mangueras, por impacto del vehículo contra el dispensador ocasionando un derrame, desprendimiento de la manguera del dispensador, cuando el vehículo del cliente avanza antes de terminar el despacho.	Contaminación de suelo / agua /aire	<b>Eventual</b>	3	C	13	Moderado	NO
<b>Derrame o potencial derrame</b>	Por sobrellenado de tanque, mal colocación de pistola, fallas de equipo, trampa en el tanque de vehículo, durante el proceso de abastecimiento de combustible.	Contaminación de suelo / agua /aire	<b>Eventual</b>	3	C	13	Moderado	NO
<b>Consumo de recursos naturales y materia prima</b>	Uso de combustible (diésel) para el funcionamiento del grupo electrógeno durante los apagones.	Agotamiento de recursos naturales	<b>Eventual</b>	3	E	20	Menor	NO

*Ilustración 5 - Evaluación, valoración y nivel de riesgos medioambientales*

Fuente: Elaboración Propia

### 2.5.2.2 Aspectos en Seguridad y Salud Ocupacional

Dentro de las operaciones del proceso de despacho de combustible Fase II de la estación de servicio, se identificaron peligros asociados en seguridad y salud ocupacional.

#### Criterios de Evaluación de Peligros en Seguridad y Salud ocupacional.

<b>Daños o Impactos Asociados a Sucesos o Eventos</b>
Seguridad General
Biológicos
Riesgos Externos - Antrópicos
Situaciones Potenciales, Emergencias
Aspectos Ambientales
<b>Condiciones de Generación o Exposición Continuo o Periódico</b>
Físico
Ergonómico
Psicosociales - Psicosociales
Químicos
Aspectos Ambientales

*Ilustración 6- Criterios de evaluación en seguridad y salud ocupacional*

Fuente: Elaboración Propia

En la Ilustración 6, se muestra los criterios de evaluación de peligros relacionados en las operaciones de despacho de combustible Fase II. En base a la evaluación de riesgo, se han considerado los daños o impactos asociados a sucesos o eventos y condiciones de generación o exposición continuo o periódico, el detalle de cada ítem (ver Anexo N° 3).

#### Estimación de Niveles y Valor de Riesgo en Seguridad y Salud Ocupacional

### NIVELES DE RIESGO

Continuo / Eventual		
Mínimo	Máximo	Nivel
1	3	Extremo
4	8	Urgente
9	11	Alto
12	15	Moderado
16	25	Menor

Ilustración 7 - Criterios de evaluación en seguridad y salud ocupacional

Fuente: Elaboración Propia

En la Ilustración 7, se determina los niveles de riesgo de acuerdo a su eventualidad y en la Ilustración 8, el valor de Riesgo Medioambiental.

### TABLA DE VALOR DEL RIESGO

		Probabilidad / Exposición				
		A	B	C	D	E
SEVERIDAD GRAVEDAD / MAGNITUD	1	1	2	4	7	11
	2	3	5	8	12	16
	3	6	9	13	17	20
	4	10	14	18	21	23
	5	15	19	22	24	25

Ilustración 8 - Tabla de valor de riesgo en seguridad y salud ocupacional

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA DE VALOR DEL RIESGO**

		Probabilidad / Exposición				
		A	B	C	D	E
SEVERIDAD GRAVEDAD / MAGNITUD	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	4	1
	3	0	9	5	3	0
	4	2	6	3	1	0
	5	1	3	1	1	0

*Ilustración 9 - Severidad de probabilidad de exposición*

Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 9, muestra lo siguiente: nivel de severidad 2 (04 probabilidad de exposición D y 01 probabilidad de exposición E), nivel de severidad 3 (09 probabilidad de exposición B, 05 probabilidad de exposición C y 03 probabilidad de exposición D), nivel de severidad 4 (02 probabilidad de exposición A, 06 probabilidad de exposición B, 03 probabilidad de exposición C y 01 probabilidad de exposición D), nivel de severidad 5 (01 probabilidad de exposición A, 03 probabilidad de exposición B, 01 probabilidad de exposición C y 01 probabilidad de exposición D).

Como se muestra en la tabla de valor de riesgo, hay niveles de exposición elevados de riesgo alto, que afectan a los trabajadores de las estaciones de servicio que realizan las operaciones de despacho de combustible con gasohol.

### Evaluación, Valoración y Nivel en Seguridad y Salud Ocupacional

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE) ?
ACTIVIDAD, INSTALACIÓN O SERVICIO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CONSECUENCIA		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Despacho de combustible ingreso de vehículo a Isla	Ruido en el lugar de trabajo	Estrés.	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
Despacho de combustible en posición de alerta	Exposición a radiación no ionizante	Cáncer de piel (asociadas a exposición solar).	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a hidrocarburos alifático	Irritación de vías respiratorias, laringoespasma, edema agudo de pulmón.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Sobreesfuerzos	Lumbalgia.	Continuo	4	C	18	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto (mujeres en gestación).	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Iluminación inadecuada en el área de trabajo	Fatiga visual: irritación.	Continuo	5	D	24	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Iluminación inadecuada en el área de trabajo	Accidentes por iluminación deficiente.	Continuo	4	D	21	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Posturas inadecuadas movimientos repetitivos	Afección partes blandas de articulación del hombro, tendinitis del hombro (manguito de los rotadores ).	Continuo	4	C	18	Menor	NO

<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Carga estática	Cansancio y alteraciones osteomusculares (dolor lumbar, cervical, espasmos, cansancio físico).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Carga estática	Aborto, el parto prematuro y bajo peso al nacer (mujeres en gestación).	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Organización del trabajo	Estrés, falta de motivación, disminución del ritmo laboral, contaminación por error de despacho de producto.	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Trabajo nocturno/rotaciones	Fatiga crónica, alteraciones del sueño (insomnio, somnolencia).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Contenido de la tarea (bajo presión, sobrecarga)	Irritabilidad, alteraciones psicósomáticas, estrés, fatiga física y mental.	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Contacto con bacterias	Fiebre, diarrea, dolor de cabeza, infección COVID.	Continuo	4	A	10	Alto	SI
<b>Despacho de combustible en Isla, atención a vehículos</b>	Exposición a hidrocarburos alifáticos: dispensador ocasionando un derrame, desprendimiento de la manguera del dispensador cuando el vehículo del cliente avanza antes de terminar el despacho	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	C	13	Moderado	NO
<b>Dispensador de combustible, muestra de cantidad despacho en Isla, patrón de medida.</b>	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
<b>Dispensador de combustible, muestra de cantidad despacho en Isla, patrón de medida.</b>	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	B	9	Alto	SI



Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a polvo	Enfermedad respiratoria, alergias.	Continuo	5	B	19	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla a vehículos o personas	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Iritación de vías respiratorias, Irritación de conjuntiva, Aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla a vehículos o personas	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos generado por la actividades, actividades del entorno	Daño cerebral crónico, insuficiencia renal crónica.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos generado por la actividades, actividades del entorno	Anemia crónica.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Afección de la piel. (dermatosis de contacto).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a hidrocarburos alifáticos	Iritación de conjuntiva.	Continuo	4	A	10	Alto	SI
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a gas monóxido de carbono	Compromiso neurológico. Síndrome neuroconductual: cefalea, disminución de la atención y concentración.	Continuo	3	D	17	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a gas monóxido de carbono	Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto (mujeres en gestación).	Continuo	3	D	17	Menor	NO
Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados	Exposición a gases de dióxidos de nitrógeno	Intoxicación aguda (envenenamiento).	Continuo	3	D	17	Menor	NO
Despacho de combustible ingreso/salida de vehículo a Isla	Generación de ruido y vibraciones	Contaminación sonora (generado en horarios diurnos).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Despacho de combustible ingreso/salida de vehículo a Isla	Generación de ruido y vibraciones	Contaminación sonora (generado en horarios nocturnos).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO

<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Caídas de personas al mismo nivel	Contusiones, politraumatismo.	Eventual	5	B	19	Menor	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Caídas de objetos por manipulación	Contusiones.	Eventual	5	B	19	Menor	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Choque contra objetos inmóviles	Heridas contuso cortantes, politraumatismo.	Eventual	5	C	22	Menor	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Explosión	Incendio, muerte.	Eventual	2	D	12	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Falta de orden y limpieza	Contusiones.	Eventual	5	A	15	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible ingreso/salida de vehículo a Isla</b>	Accidentes de tránsito	Politraumatismo, muerte.	Eventual	2	D	12	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible en Isla atención a vehículos motorizados</b>	Incendio	Intoxicación aguda (envenenamiento), quemaduras, muerte.	Eventual	2	D	12	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible, jornada laboral</b>	Sismo	Estrés, politraumatismo, muerte.	Eventual	2	E	16	Menor	NO
<b>Despacho de combustible, jornada laboral</b>	Disturbios sociales	Estrés, politraumatismo, muerte.	Eventual	2	D	12	Moderado	NO
<b>Despacho de combustible, jornada laboral</b>	Agresión de terceros	Estrés.	Eventual	4	C	18	Menor	NO

*Ilustración 10 - Evaluación, valoración y nivel en seguridad de salud ocupacional*

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. PROCESAMIENTO y ANÁLISIS DE DATOS

#### 3.1.1 Medición de COVs

Para la medición de emisión de COVs en la operación de despacho de combustible de gasohol Fase II dentro de la estación de servicio, se utilizó el equipo portátil MiniRAE 3000, este equipo cuenta con un detector de fotoionización (PID) (detector de gas que mide los compuestos orgánicos volátiles (COVs) y otros gases en concentraciones inferiores a partes por mil millones (ppb) hasta 10.000 partes por millón (ppm)).



*Imagen 5 - Equipo medición MiniRae 3000*

Fuente: Elaboración Propia



*Imagen 6 - Equipo MiniRae3000 - calibración vigente*

Fuente: Elaboración Propia

El monitoreo de medición de COVs ha sido realizada por la Empresa Ingenieros Ambientales SAC, se utilizó el método de medición STEL. El equipo de Medición MiniRae 3000 cuenta con su certificado de calibración (ver Anexo N° 1).

Los "Short-Term Exposure Limit" (STEL), se define como concentración promediada para períodos de 15 minutos (si no se especifica otro período de tiempo) que no debe superarse en ningún momento de la jornada de trabajo.



*Imagen 7 - Toma de muestra atención de abastecimiento de combustible*

Fuente: Elaboración Propia

La imagen 7, muestra la toma de medición de emisión de vapores COVs en la operación de despacho de combustible producto de Gasohol de 90 a un vehículo motorizado.



*Imagen 8 - Medición de vapores en control de cantidad en patrón volumétrico*

Fuente: Elaboración Propia



*Imagen 9 - Medición de vapores en control de cantidad*

Fuente: Elaboración Propia

Las Imágenes 8 y 9, muestran la toma de medición de vapores COVs en la operación de control de cantidad, toma de muestra 5 galones despachados en patrón de medida volumétrico (serafín).



*Imagen 10 - Resultado de análisis de COVs*

Fuente: Elaboración Propia

La Imagen 10, muestra en la pantalla del monitor el resultado del método STEL cuyo valor es 11.7 ppm, este valor será comparado con lo indicado en el “Reglamento sobre Valores Limite Permisible para Agentes Químicos en el Ambiente de trabajo” que fue aprobado por D.S. N° 015-2005-SA.

Para la comparación es necesario indicar que el benceno, es uno de los componentes de los COVs, por consiguiente, se realizó la conversión de valores de acuerdo a las especificaciones en la Nota Técnica TN106 del equipo de medición. La presencia del benceno en los combustibles que se comercializan en la estación de servicio Breña se validó en las fichas de seguridad de los gasoholes (ver Anexo N° 7).

Nota técnica TN-106  
Rev. 13.04.10

Compuesto	FC 9,8 eV	FC 10,6 eV	FC 11,7 eV	Mol. Frac.	Conc. ppm	TLV ppm	STEL ppm
Benceno	0.35	0.53	0.8	0.01	1	0.5	2.3
Tolueno	0.34	0.5	0.51	0.05	10	50	150
Hexano, n-	300	4.3	0.54	0.05	10	50	150
Heptano, n-	45	2.8	0.8	0.25	50	400	500
Estireno	0.45	0.4	0.42	0.05	10	20	40
Acetona	1.2	1.1	1.4	0.25	50	750	1000
Isopropanol	500	6	2.7	0.25	50	400	500
Ninguno	1	1	1	0	0	1	
Valor de mezcla:	2.1	1.5	0.89	1	181	55	172
Punto de ajuste alarma de TLV si Calibrado con respecto a isobutleno:	25 ppm	37 ppm	52 ppm		ppm	ppm	ppm
Punto de ajuste de alarma STEL, misma calibración	95 ppm	115 ppm	153 ppm				

14 **RAE Systems Inc.**  
3775 N. First St., San Jose, CA 95134 1708 USA  
Teléfono: +1 800 723 8823  
Correo electrónico: rae@raesystems.com Sitio Web:  
[www.raesystems.com](http://www.raesystems.com)

Imagen 11 - Nota Técnica TN – 106 – RAE

Fuente: <https://studylib.es/doc/5079956/nota-t%C3%A9cnica-tn-106>

La norma aprobada por D.S. N° 015-2005-SA, nos brinda un valor límite permisible de benceno mediante el método TWA de 0,5 ppm, (Los "Time-Weighted Average" (TWA), son definidos como la concentración promedio ponderada para 8 horas, que no deberá ser superada en ningún turno de 8 horas para semanas laborales de 40 horas).



A continuación, indicamos los Resultado de Monitoreo de Compuestos Orgánicos Volátiles

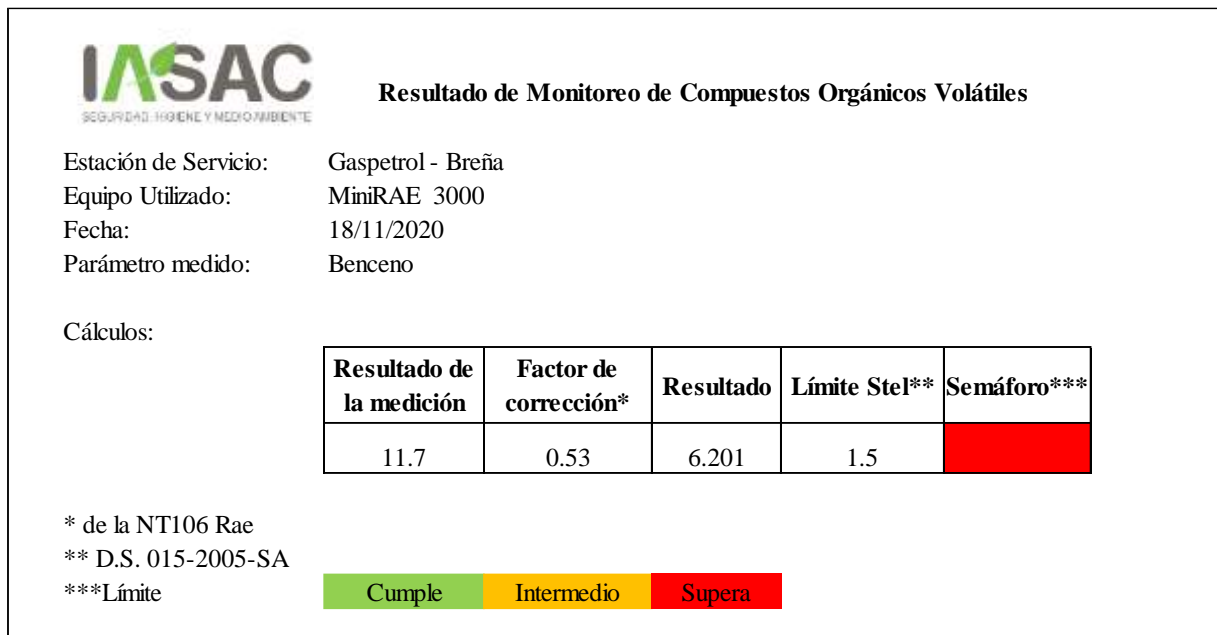


Ilustración 11 - Resultado de monitoreo Benceno

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración 11, muestra el resultado de la medición realizada y el valor obtenido del benceno, el cual es de **11,7** ppm según quedo registrado en el equipo de medición MiniRae 3000 (ver Imagen 10). Para determinar las cantidades promedio de COVs liberadas en 15 min. se utilizó el método STEL, asimismo según indica la Nota Técnica TN106 del equipo de medición, para obtener el resultado final, debemos aplicar el Factor de Corrección 0.53 (ver imagen 11).

El resultado obtenido **6.201** ppm de benceno excede el Límite Stel de **1.25 ppm**.



### 3.1.2. Estimación de Niveles y Valor de Riesgos Medioambientales

NIVELES DE RIESGO			
Continuo / Eventual			Resultado
Mínimo	Máximo	Nivel	
1	3	Extremo	0
4	8	Urgente	0
9	11	Alto	5
12	15	Moderado	6
16	25	Menor	1

*Ilustración 12 - Resultado de niveles de riesgo medioambientales*

Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 12, muestra los siguientes niveles de riesgo encontrados: 05 de nivel alto, 06 de nivel moderado y 01 de nivel menor.

### Estimación de nivel de riesgo alto medioambiental sin implementación de sistema de recuperación de vapores Fase II.

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO, ASPECTO AMBIENTAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE)?
ESCENARIO DE RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA DEL RIESGO (DAÑO, O IMPACTO AMBIENTAL)		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Generación de residuos sólidos peligrosos	(Filtros de dispensador, combustible usados, trapo industriales, arena contaminada, etc.) desechados producto de las operaciones de mantenimiento de dispensadores.	Contaminación de suelo / agua / aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol al abrir tapa del tanque de combustible del vehículo previa al despacho.	Contaminación de aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de gasohol al vehículo.	Contaminación de aire	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida).	Contaminación de aire	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galbneras.	Contaminación de aire	Eventual	3	B	9	Alto	SI

Ilustración 13- Tabla que identifica los niveles de riesgo alto medioambiental

Fuente: Elaboración Propia

### Mejora de niveles de riesgo alto medioambiental con implementación de sistema de recuperación de vapores Fase II.

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO, ASPECTO AMBIENTAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE)?
ESCENARIO DE RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA DEL RIESGO (DAÑO, O IMPACTO AMBIENTAL)		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Generación de residuos sólidos peligrosos	(Filtros de dispensador, combustible usados, trapo industriales, arena contaminada, etc.) desechados producto de las operaciones de mantenimiento de dispensadores.	Contaminación de suelo / agua / aire	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol al abrir tapa del tanque de combustible del vehículo previa al despacho.	Contaminación de aire	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de gasohol al vehículo.	Contaminación de aire	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida).	Contaminación de aire	Eventual	4	B	14	Moderado	NO
Emisiones a la atmósfera	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras.	Contaminación de aire	Eventual	4	B	14	Moderado	NO

Ilustración 14 – Tabla con mejora de niveles de riesgo moderado medioambiental

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.3 Estimación de Nivel de Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional

NIVELES DE RIESGO			Resultado
Continuo / Eventual			
Mínimo	Máximo	Nivel	
1	3	Extremo	0
4	8	Urgente	0
9	11	Alto	11
12	15	Moderado	16
16	25	Menor	13

*Ilustración 15 - Resultado de niveles de riesgo de seguridad y salud ocupacional*

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración 15, muestra los siguientes niveles de riesgo encontrados: 11 de nivel alto, 16 de nivel moderado y 13 de nivel menor.

Para un mejor análisis en el Anexo N° 3 se detalla el listado de peligros de seguridad y salud ocupacional.

**Estimación de nivel de riesgo alto en seguridad y salud ocupacional, sin implementación de sistema de recuperación de vapores Fase II.**

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE) ?
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAUSA	CONSECUENCIA		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Exposición a hidrocarburos alifático	Contacto de mucosas con vapores de combustible gasohol al abrir tapa del vehículo para despacho (inhalación).	Irritación de vías respiratorias, laringoespasma, edema agudo de pulmón.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Durante el abastecimiento de combustible gasohol	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Durante el abastecimiento de combustible gasohol	Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto (mujeres en gestación).	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Contacto con bacterias	por manipulación de dinero, contacto directo con clientes	Fiebre, diarrea, dolor de cabeza, infección COVID.	Continuo	4	A	10	Alto	SI
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida)	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	B	9	Alto	SI

Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida)	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras	Irritación de vías respiratorias, Irritación de conjuntiva, Aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	B	9	Alto	SI
Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos.	Generado por la actividades, actividades del entorno	Daño cerebral crónico, insuficiencia renal crónica.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos.	Generado por la actividades, actividades del entorno	Anemia crónica.	Continuo	3	B	9	Alto	SI
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Salpicadura del combustible al vendedor de playa por manipulación inadecuada de la pistola o por intervención del cliente	Irritación de conjuntiva.	Continuo	4	A	10	Alto	SI

Ilustración 16 – Tabla que identifica los niveles de alto riesgo en seguridad y salud ocupacional

Fuente: Elaboración propia.

### Mejora de niveles de riesgo en seguridad y salud ocupacional con implementación de sistema de recuperación de vapores Fase II.

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			Tipo de Riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGOS		Valoración	Nivel de Riesgo	¿ES SIGNIFICATIVO (NO ACEPTABLE) ?
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAUSA	CONSECUENCIA		EVENTUALES /PERIÓDICOS Y CONTINUOS				
				SEVERIDAD MAGNITUD	PROBABILIDAD EXPOSICIÓN			
Exposición a hidrocarburos alifático	Contacto de mucosas con vapores de combustible gasohol al abrir tapa del vehículo para despacho (inhalación).	Irritación de vías respiratorias, laringoespasma, edema agudo de pulmón.	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Durante el abastecimiento de combustible gasohol	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos	Durante el abastecimiento de combustible gasohol	Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto (mujeres en gestación).	Continuo	4	B	14	Moderado	NO
Contacto con bacterias	por manipulación de dinero, contacto directo con clientes	Fiebre, diarrea, dolor de cabeza, infección COVID.	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida)	Irritación de vías respiratorias, irritación de conjuntiva, aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	C	13	Moderado	NO

Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante la muestra de combustible por serafín (patrón de medida)	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras	Irritación de vías respiratorias, Irritación de conjuntiva, Aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar).	Eventual	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Emanación de vapores COVs de gasohol durante el abastecimiento de galoneras	Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza), intoxicación aguda (envenenamiento).	Eventual	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos.	Generado por la actividades, actividades del entorno	Daño cerebral crónico, insuficiencia renal crónica.	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos.	Generado por la actividades, actividades del entorno	Anemia crónica.	Continuo	3	C	13	Moderado	NO
Exposición a hidrocarburos alifáticos	Salpicadura del combustible al vendedor de playa por manipulación inadecuada de la pistola o por intervención del cliente	Irritación de conjuntiva.	Continuo	4	B	14	Moderado	NO

Ilustración 17 – Tabla con mejoras de niveles de riesgo en salud y salud ocupacional.

Fuente. Elaboración propia.



### 3.1.4 Encuestas

Análisis de encuestas según formato (Anexo N° 6).

#### **Personal por edades de la estación de servicio que inhalan los olores de gasolina**

Para el análisis de la operatividad de la estación de servicio, identificamos al personal por edades que realizan las operaciones de despacho de combustible.

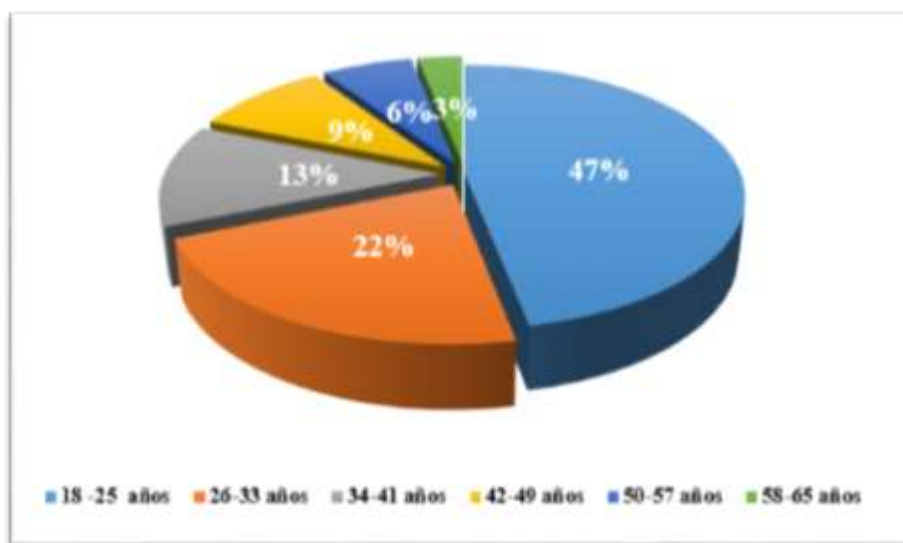


Gráfico 1 - % de edades de trabajadores que labora en la EESS Gaspétrol - Breña

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 1, muestra la población que labora en la estación de servicio Gaspétrol – Breña: 47% (18-25 años), 22% (25-33 años), 13% (34 -41 años), 9% (42 - 49 años), 6 % (50 - 57 años) y un 3% (58 - 66 años).

### Personal que labora en la estación por género de sexo femenino y/o masculino

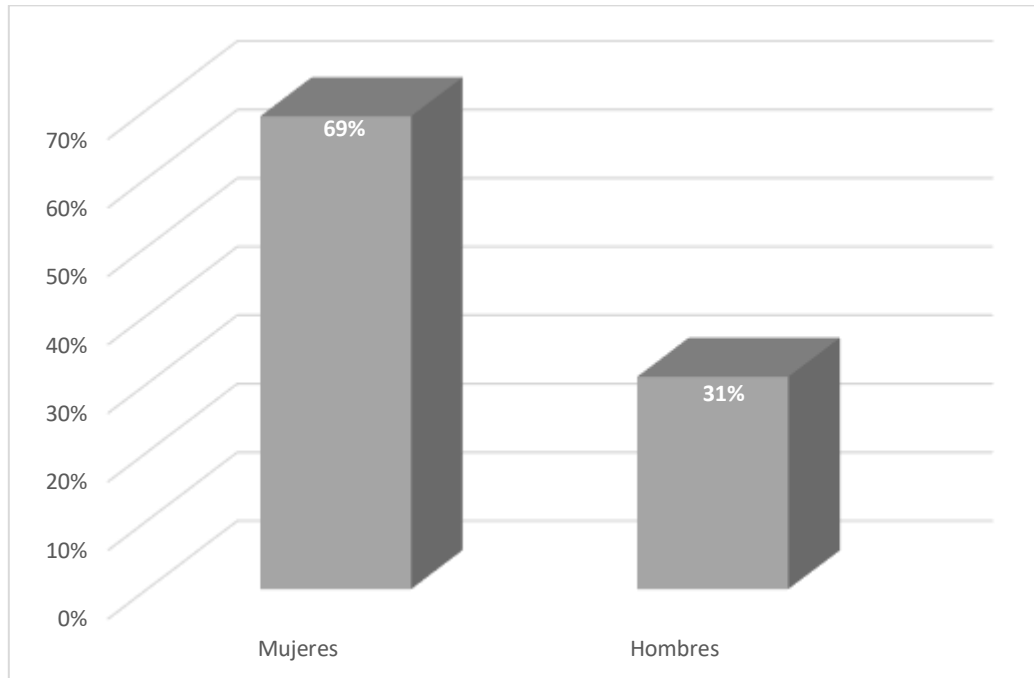


Gráfico 2 - % de trabajadores por sexo que laboran en la EESS Gaspétrol - Breña

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 2, muestra la población que labora en la estación de servicio Gaspétrol – Breña: 69% mujeres y 31% hombres.

### Uso de equipos de EPPs estación de servicio

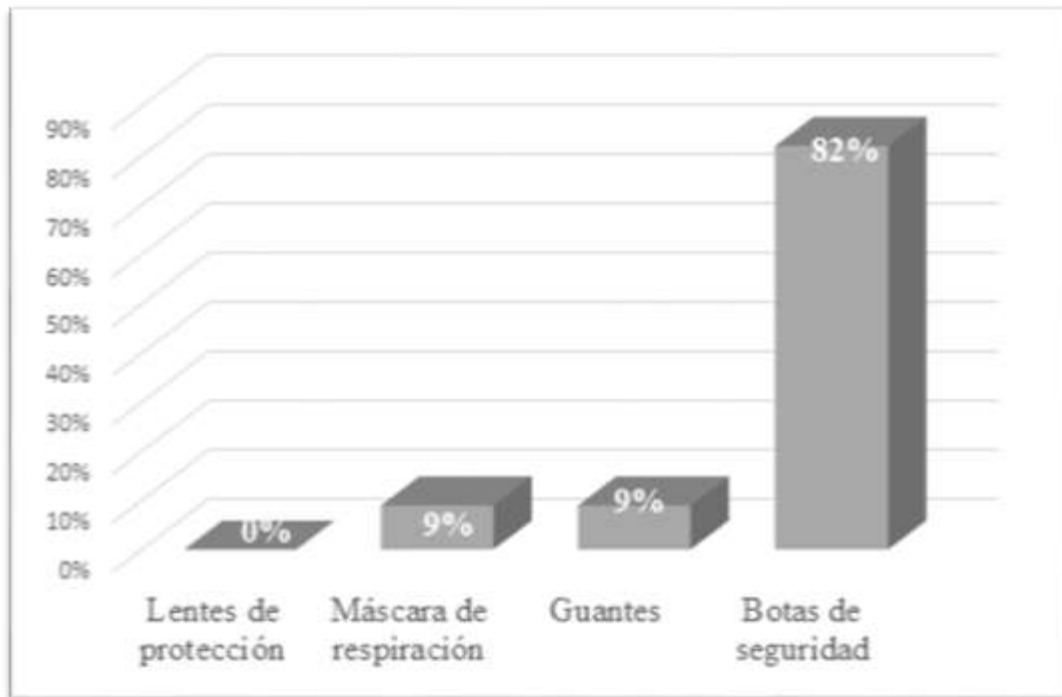
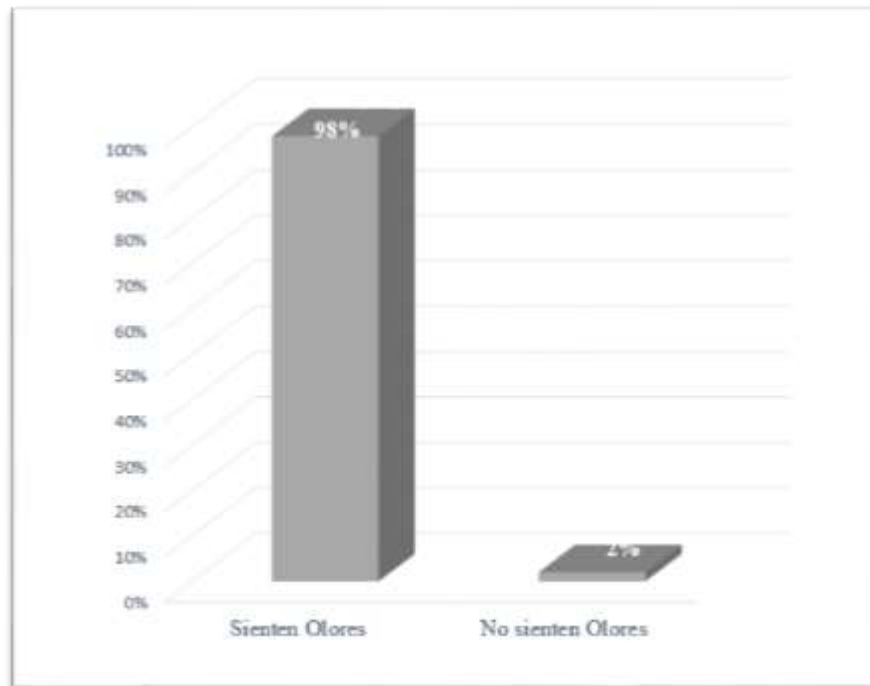


Gráfico 3 - % de uso de EPPs en la EESS Gaspetrol - Breña

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 3 muestra el porcentaje de uso de EPPs por parte de los trabajadores en las estaciones de servicio Gaspetrol - Breña: 82% usan botas de seguridad, 9% guantes, 9% máscaras de respiración y 0% lentes de seguridad.

### Inhalación de olores de gasohol

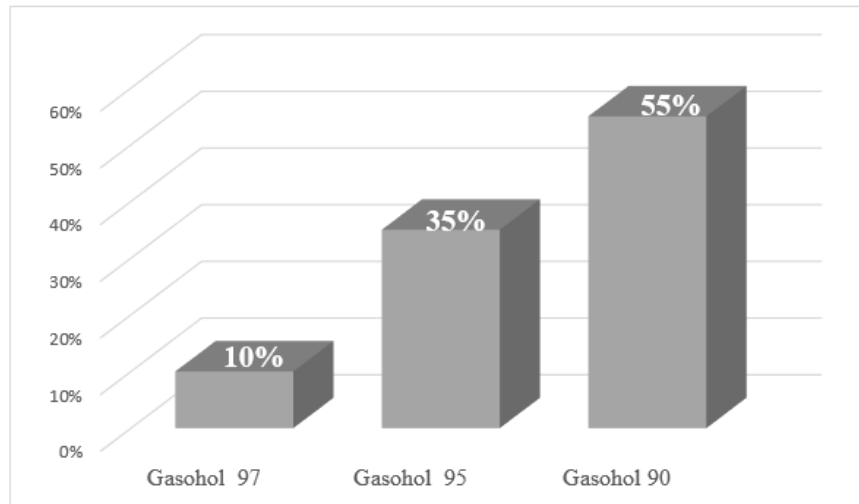


*Gráfico 4 - % de trabajadores que sienten y no sienten olores*

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 4, muestra la percepción de olores de gasohol por parte de los trabajadores en la estación de servicio Gaspetro - Breña: 98% sienten los olores de gasohol y el 2% no sienten los olores, cuando se realiza el despacho por dispensador.

### Combustibles de mayor venta en la estación de servicio



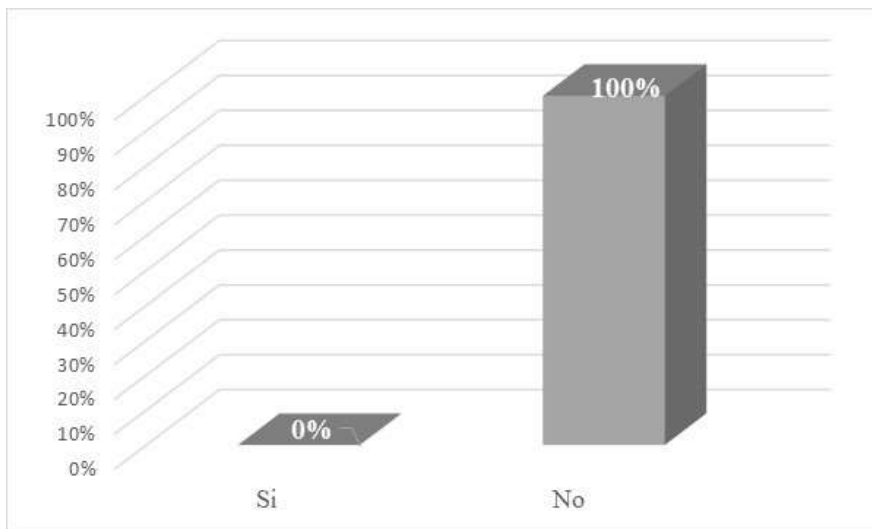
*Gráfico 5 - % de venta por tipo de producto gasohol en la EESS Gaspétrol - Breña*

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 5, muestra el producto de mayor venta anual de la estación de servicio Gaspétrol – Breña: 10% producto de gasohol de 97, 35% producto de gasohol de 95 y el 55% producto de gasohol de 90.

## Sistema de Recuperación de Vapores Fase II

En las estaciones de servicio Gaspetro que comercializan combustibles líquidos gasohol que se encuentran a nivel nacional, solo se ha instalado el sistema de recuperación de vapores en los tanques de almacenamiento proceso de descarga Fase I, para el caso de las operaciones de abastecimiento de combustible Fase II, no se ha instalado el sistema de recuperación de vapores.



*Gráfico 6 - % de EESS Gaspetro que cuentan con sistema de recuperación de vapores Fase II*

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 6, muestra que el 100% de las estaciones de servicio no cuentan con sistema de recuperación de vapores en la Fase II – despacho de combustible.

### 3.1.5 Aspectos Económicos

<b>INVERSIÓN FIJA</b>	
<b><u>Equipos</u></b>	<b>PEN 88,810.00</b>
1. Recuperador de VaporTEK3 (01 bomba x dispensador)	PEN 1,800.00
2. TLS4500LUS de Veeder-Root (más 3 sondas de medición y accesorios para dispensador (manguera, pistola, Breakaway)	PEN 24,510.00
3. Procesador de Vapor VST GREEN MACHINE y sensor de presión	PEN 62,500.00
<b><u>Construcción</u></b>	
<b><u>Obra Civil - con materiales</u></b>	<b>PEN 8,372.00</b>
Rotura de pavimento 20 metros lineales	
8 m3 de movimiento de tierra	
5 m3 de afirmado	
2 m3 de arena gruesa	
2 m3 de piedra chancada	
12 varillas de fierro de 3/8	
3 kilos de alambre	
4 tubos de negro cédula 40 de 3"	
4 uniones roscadas de 3"	
<b>Total Inversión incluido IGV</b>	<b>PEN 97,182.00</b>

*Ilustración 18 - Inversión de implementación se sistema de recuperación de vapores Fase II*

Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 18, detalla la inversión de implementación del sistema de recuperación de vapores, el costo de inversión de equipos es **PEN 88,810.00 soles** y el costo de obras civiles en **PEN 8,372.00 soles**. Monto total de **la inversión PEN 97,182.00 soles**.

\*Los costos expresados en PEN incluyen IGV. Cotización de detalle de equipos (ver Anexo N° 2).

<b><u>FLUJO DE CAJA</u></b>						
<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>FLUJO DE OPERACIONES</b>	<b>0</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<i>Proyección de Venta Galones Gasohol x año - Estación Breña</i>	<b>602,729.81</b>	<b>1,124,962.73</b>	<b>1,115,362.21</b>	<b>1,182,496.00</b>	<b>1,196,962.73</b>	<b>1,210,569.00</b>
<i>% recuperación</i>	<b>0.0%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>
<i>Galones recuperados por años</i>	<b>0.00</b>	<b>4,499.85</b>	<b>4,461.45</b>	<b>4,729.98</b>	<b>4,787.85</b>	<b>4,842.28</b>
<i>Ingresos recuperados x año</i>	<b>PEN 0.00</b>	<b>PEN 40,453.66</b>	<b>PEN 40,108.43</b>	<b>PEN 42,522.56</b>	<b>PEN 43,042.78</b>	<b>PEN 43,532.06</b>
<i>Egresos por año</i>	<b>PEN 0.00</b>	<b>PEN 6,374.89</b>	<b>PEN 6,320.48</b>	<b>PEN 6,700.92</b>	<b>PEN 6,782.89</b>	<b>PEN 6,860.00</b>

<b><u>VALOR ACTUAL NETO - VAN</u></b>						
<b>DETALLE</b>	<b>Períodos anuales</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Flujo neto de efectivo de caja proyectado</b>	<b>-PEN 97,182.00</b>	<b>PEN 34,078.77</b>	<b>PEN 33,787.94</b>	<b>PEN 35,821.64</b>	<b>PEN 36,259.89</b>	<b>PEN 36,672.06</b>
<b>Flujos actualizado al período 0</b>	<b>-PEN 97,182.00</b>	<b>PEN 31,849.32</b>	<b>PEN 29,511.70</b>	<b>PEN 29,241.13</b>	<b>PEN 27,662.49</b>	<b>PEN 26,146.67</b>
<b>Flujo neto</b>	<b>-PEN 97,182.00</b>	<b>-PEN 63,103.23</b>	<b>-PEN 29,315.29</b>	<b>PEN 6,506.35</b>	<b>PEN 42,766.24</b>	<b>PEN 79,438.30</b>
<b>Flujo actualizado neto</b>	<b>-PEN 97,182.00</b>	<b>-PEN 65,332.68</b>	<b>-PEN 35,820.98</b>	<b>-PEN 6,579.86</b>	<b>PEN 21,082.64</b>	<b>PEN 47,229.31</b>

Ilustración 19 – Flujo de Caja

Fuente: Elaboración Propia



Para el análisis económico de la propuesta en la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II, se estructuró el flujo de caja tomando como referencia la venta y el proyectado de venta anual de combustible gasohol por un periodo de 5 años en la estación de servicio Gaspetro – Breña.

EL flujo de caja que se muestra en la Ilustración 19 indica lo siguiente: proyección de ventas anuales de combustibles líquidos gasohol, porcentaje de recuperación de vapores de los galones abastecidos, total de galones recuperados por año, ingreso en PEN por la venta de galones recuperados y los egresos por año donde se consideran los costos operativos que genera el uso de equipos del sistema de recuperación de vapores.

		<b>Tabla - Valor Actual Neto 5 años</b>			
DATOS	PERÍODO	Número	FNE	$(1 + i)^n$	$FNE / (1 + i)^n$
Número de períodos	<b>5</b>	0	<b>-PEN 97,182.00</b>		<b>-PEN 97,182.00</b>
Tipo de período	<b>ANUAL</b>	1	PEN 34,078.77	PEN 1.07	PEN 31,849.32
Tasa de descuento	<b>7.0%</b>	2	PEN 33,787.94	PEN 1.14	PEN 29,511.70
VAN	<b>PEN 47,229.31</b>	3	PEN 35,821.64	PEN 1.23	PEN 29,241.13
Payback (AÑOS) *	<b>3</b>	4	PEN 36,259.89	PEN 1.31	PEN 27,662.49
Payback ajustado (AÑOS) *	<b>4</b>	5	PEN 36,672.06	PEN 1.40	PEN 26,146.67
		<b>TOTAL</b>			<b>PEN 47,229.31</b>
				<b>VAN</b>	<b>PEN 47,229.31</b>

\* Payback (retorno de la inversión)

Ilustración 20 - VAN

Fuente. Elaboración Propia

La Ilustración 20 detalla el VAN a un período de 5 años aplicando una tasa de descuento del 7%, se considera esta tasa de descuento tomando como referencia el análisis del PBI y las tasas de ahorro que se ofrecen en el sistema bancario en nuestro país, la

aplicación de esta tasa de descuento baja tiene como resultado la viabilidad del proyecto de inversión generando beneficios económicos a la estación de servicio Gaspetro – Breña en un futuro mediano.

El resultado del VAN al año 5 nos indica un valor positivo de PEN 47,229.31 soles, con un Payback ajustado (retorno de la inversión) en el año 4.

DATOS		PERIODO	
Número de períodos		5	
Tipo de período		ANUAL	
TIR		23.5%	

Tasa Interna de Retorno (TIR)	
TIR	VAN
0.0%	PEN 79,438.30
1.0%	PEN 74,186.92
4.0%	PEN 59,807.07
6.0%	PEN 51,240.20
8.0%	PEN 43,386.99
10.0%	PEN 36,172.40
12.0%	PEN 29,530.68
14.0%	PEN 23,404.05
16.0%	PEN 17,741.66
18.0%	PEN 12,498.59
20.0%	PEN 7,635.06
22.0%	PEN 3,115.81
23.5%	PEN 0.00
24.0%	-PEN 1,090.56
<b>TIR</b>	<b>23.5%</b>

Ilustración 21 - TIR

Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 21, muestra la TIR (Tasa Interna de Retorno) de 23.5% es cuando el valor del VAN llega a cero 0, esto significa que la inversión inicial rendirá una tasa de interés del 23.5 % durante la vida del proyecto.

## **Sistema de Recuperación de Vapores Fase II**

De los hallazgos de la investigación, se ha determinado que en otros países de Sudamérica EE.UU, Mexico, Brasil, Uruguay y Chile se han instalado sistema de recuperación de vapores, para el proceso de despacho de combustible Fase II y que estos pueden servir de modelo para que puedan aplicarse en nuestro país, por ello consideramos tomar el trabajo de la (Dirección General de Calidad Ambiental, 2012) en su “Estudio enmarcado dentro del proyecto Interreg Sudoe IVB, Estrategias Ambientales para la Reducción de Emisiones (e-AIRE)”, sobre el control de los COVs durante el suministro de combustibles a vehículos motorizados, el cual se denomina como Fase II.

En el mercado existe diversidad de sistemas de recuperación de vapores para Fase II, para nuestro trabajo de investigación tomaremos el siguiente sistema.

**El Sistemas EVR** (Enhanced Vapor Recovery), sistema de recuperación mejorada, son sistemas instalados en los aparatos surtidores de las estaciones de servicio. Mediante estos sistemas, los vapores expulsados del tanque del vehículo durante el despacho, son recuperados de forma mecánica o electrónicamente, estos vapores son reconducidos a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio, pudiendo haber variaciones del sistema.

En relación de la evaluación de nuevas tecnologías, para la mejora del sistema de recuperación de los vapores, se ha hallado que existen en el mercado equipos que cumplan esta función, así lo evidencia en su (Dirección General de Calidad Ambiental, 2012), donde se indica a las empresas Astmeridiam, Tokheim España, Retailgas, OPW, Tvs, Dresser Wayne.

Para la propuesta de mejora consideramos que los equipos OPW optimizan mejor el proceso de recuperación de vapores, generando un ahorro a la empresa de PEN 34,000 soles anuales en la estación servicio Gaspetrool sede Breña.

A continuación, mostramos los equipos necesarios para el proceso de recuperación de vapores Fase II.



*Imagen 12 - Bomba VaporTEK3 – marca Gilbarco*

Fuente: [http://docs.gilbarco.com/gold/download.cfm?doc\\_id=5726](http://docs.gilbarco.com/gold/download.cfm?doc_id=5726)

### **Recuperador de Vapor TEK3**

La Imagen 12, muestra la Bomba de pistón TEK3 está diseñada para la recuperación de vapores, este equipo estará instalado dentro del dispensador de despacho de combustible, solo será necesaria una (01) bomba por dispensador. Cuenta con las siguientes características:

- Modelo de bomba: MEX 0675 2100
- Modelo de movimiento: VRM3 para motor de 110v
- Velocidad máxima: 2500 RPM
- Potencia: 300 vatios

- Caudal Máximo: 120 litros/min
- Clasificación de la temperatura ambiente: 55°C
- Nivel de ruido: 59 dB (A)
- Tensión de entrada: 110/230 VAC IPH 50/60 HZ
- Corriente de entrada: 2.6 amperios a 110v



*Imagen 13 - TLS450PLUS de Veeder-Root*

Fuente: <https://www.gilbarco.com/la/soluciones/industria-y-flotas/gestion-de-recibos-y-inventarios/sistemas-de-medicion/tls-450-plus>

### **TLS450PLUS de Veeder-Root**

La Imagen 13, muestra el TLS450PLUS, sistema de medición y monitoreo ambiental con tecnología y recursos avanzados. Este sistema será instalado en la oficina de control de administración de la estación de servicio y el Sensor de Presión será instalado en las tuberías de venteo de los gasoholes.



*Imagen 14 - Procesador de Vapor VST GREEN MACHINE*

Fuente: <https://www.petrogas.com.mx/recuperacion-de-vapores/>

### **Procesador de Vapor VST GREEN MACHINE**

La Imagen 14, muestra el equipo procesador de vapores de los Gasoholes, este equipo está diseñado para succionar los vapores que se encuentran dentro de las tuberías de venteo, de tal forma que, aseguramos que los vapores de liberen al medio ambiente, los vapores recuperados por este equipo son condensados a estado líquido, devolviéndolos al tanque de almacenamiento para posteriormente ser vendidos.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

#### Limitaciones

En el desarrollo del presente trabajo de investigación sobre la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II en las estaciones de servicio de nuestro país, podemos considerar lo siguiente:

- En nuestro medio el Ministerio de Energía y Minas y Osinergmin, no han establecido las políticas que regulan la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II, solo regulan el sistema de recuperación de vapores FASE I (descarga de combustible).
- La informalidad del sector hidrocarburo y la falta de regulación y fiscalización por parte de la OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental).
- Ventas menores a 4 millones de litros de gasohol anuales por estación de servicio, extendiendo el tiempo de retorno de inversión.
- En nuestro país no se cuenta con la tecnología y equipos para la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Falta de concientización de los propietarios de las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos gasohol, para disminuir la liberación de los vapores que se generan en el proceso de abastecimiento de combustible.
- Las empresas que realizan actividades comerciales de venta de repuestos y equipos para las estaciones de servicio de nuestro país, no cuentan con la información adecuada sobre la tecnología que se aplica para la instalación del sistema de recuperación de vapores Fase II.

### **Interpretación comparativa**

El presente estudio de investigación tiene como objetivo las mejoras medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económicas a través de la implementación de un sistema de recuperación de los vapores que se liberan durante el proceso de abastecimiento de combustible a vehículos motorizados. Esta propuesta de mejora ayudará a minimizar y controlar las emisiones de COVs, con el fin de contribuir a la mejora medioambiental, la contaminación atmosférica, cambio climático, eficiencia energética y la calidad del aire, así como la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, en el aspecto económico los vapores que son recuperados van a generar un ahorro anual a la empresa, el cual, puede incrementarse con el paso de los años.

Los estudios han demostrado que las estaciones de servicio que cuenta con un sistema de recuperación de vapores Fase II, reducirán la emisión de vapores COVs, por ello coincidimos con (Moreno Campos, 1999) en su Tesis “Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados”, el interés del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II, servirá para reducir la emisión de vapores en un 95 % (según la Agencia de Protección del Medio Ambiente - EPA) originados primordialmente del resultado de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, de acuerdo con la EPA, estos representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (VOC), además estará ayudando a no exceder el standard del ozono (0.08 ppm. basado en un promedio de 8 horas) establecido por la EPA, también reducirá el smog y olores, será un paso grande en la recuperación de emisión de vapores de gasohol y conservación de energía.



En otros países existe la tecnología de equipos adecuados para la trata de emisión de estos vapores.

Un punto importante a considerar es que, para la implementación de esta nueva tecnología en nuestro medio, el estado debe participar con la promulgación de nuevas normas, que reglamente la implementación de estos equipos en las estaciones de servicio, con la finalidad de minimizar la emisión de vapores al medio ambiente como en algunos países de América Latina, tales como Brasil, Chile, México, Uruguay.

**Brasil**, cuenta con 41,700 estaciones se dictaminó la ley de implementación en septiembre 2016 Portaria N° 1.109, emitida por el Ministerio de Trabajo Principal lobby: Sindicato de Playeros motivación que impulsó la ley Salud de los playeros, expuestos a vapores de combustible, Protección ambiental (reducción de emisiones). Las normas para certificación de equipos, están siendo elaboradas usando las bases europeas EN-16.321. Participan fabricantes, distribuidores de combustibles, sindicatos, etc. INMETRO (Instituto de Pesas & Medidas) será el emisor y controlador de la norma.

**México**, cuenta con 12,000 estaciones en el año 2015 se dictaminó la ley de Reforma Energética, se abrió el mercado al mundo el objetivo fue eliminar monopolios, modernizar la industria, erradicar la corrupción y malas prácticas. El 14 de febrero, 2018 se implementó la NOM-004-ASEA. Establece la implementación de RV a nivel nacional. Define estándares de eficiencia de recuperación muy estrictos. Además de equipamiento tradicional de RV exige un RAP (Registro Automático de Presión), si los vapores liberados por el venteo exceden los parámetros definidos, requiere de procesadores de vapor en los venteos.

**Chile**, cuenta con 1,700 estaciones El Decreto Supremo N° 160 se publicó el 16 de abril, 2010 Impulsado por la Secretaria General de la Presidencia, forma parte del Plan de

Prevención de Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), el Objetivo exclusivo es ‘Mejorar la Calidad del Aire’ el tiempo para implementación 18 meses a partir de fecha de firma del Decreto, si no se puede cumplir con el plazo, se debe hacer presentación de Plan de Adecuación, con finalización de ejecución dentro de los 12 meses de presentado el Plan. Todos los años cada estación debe presentar “Informe de Cumplimiento”, varias entidades gubernamentales tienen incidencia en la recuperación de vapor Secretaria General de la Presidencia impulsa Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción dicta/publica las normas Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) establece y audita procedimientos y aprueba equipamientos.

**Uruguay**, cuenta con 500 estaciones el Decreto que impone Recuperación de Vapor se firma en enero del 2013 (#34481) Requiere que todo surtidor que este a menos de 3 metros de la línea de propiedad o muro medianero tenga RV, la motivación es proteger la salud de vecinos y transeúntes rige solo en el municipio de Montevideo, la norma no establece niveles de eficiencia de recuperación Empresas petroleras exigen equipos reconocidos mundialmente. La implementación fue rápida más del 95% de los surtidores ‘en zona’ han sido convertidos en muchas estaciones, el alto costo de conversión llevó a la anulación de las islas dentro de los 3 metros de exclusión algunas estaciones (las grandes) implementaron RV en todos los surtidores estaciones nuevas desde 2015 son construidas con líneas de retorno de vapor en todas las islas.

**Perú**, en nuestro país a diciembre del 2018, contamos con un total de 4,834 estaciones de servicio, el mayor número de establecimientos que comercializan combustibles líquidos se localizan en la Costa con 2379 estaciones de servicio que equivalen al 49%, la Sierra con 1674 estaciones de servicio que equivalen al 35% y la Selva con 781 estaciones de servicio

que equivalen al 16%, todas ellas que equivalen al 100% de estaciones de servicio hábiles que operan a nivel nacional.

### **Implicancias**

Para el desarrollo del procedimiento del presente trabajo de investigación se utilizó el DOP (Diagrama de Operaciones de Proceso), cuyo objetivo es mostrar una imagen clara de toda la secuencia de todos los acontecimientos del proceso a estudiar en las operaciones y las inspecciones unas a otras dentro de un mismo proceso, con ella se analizó el proceso de despacho de combustible.

Se analizó la Matriz de Riesgo de aspectos Medioambientales, de Seguridad y salud ocupacional, para determinar los riesgos e impacto del proceso de abastecimiento de combustible gasohol Fase II.

La técnica utilizada fue la observación en el proceso de abastecimiento de combustible líquidos gasohol.

La encuesta se realizó a los trabajadores de la estación de servicio Gaspétrol - Breña, estas encuestas son una muestra representativa, con el fin de conocer la opinión de los trabajadores.

## 4.2. Conclusiones

El trabajo de investigación permitió establecer que en el proceso de abastecimiento combustible gasohol Fase II, se generan vapores contaminantes de COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles) entre ellos el benceno, tolueno, xileno, hexano, heptano, octano, ciclohexano. En la estación de servicio Gaspetro – Breña, se realizó el monitoreo de medición de COVs, para ello se utilizó el equipo de medición MiniRae 3000 y el método de medición STEL (promedio de COVs liberadas en 15 min.), como resultado del análisis se evidenció que el valor del benceno fue de **6.201 ppm**, valor que excede el Límite Stel de **1.25 ppm**.

En el aspecto Medioambiental, se establecerá mejoras en la prevención de impactos ambientales adversos, los vapores que se liberan al medioambiente durante el proceso de abastecimiento de combustible se reducirían de manera significativa en un 95%, los vapores que se liberan serán recuperados a través del sistema de recuperación de vapores Fase II. En la evaluación ambiental se encontraron 05 niveles de riesgo alto los cuales disminuirán a niveles moderados con la implementación de este nuevo sistema.

En el aspecto de Seguridad y Salud Ocupacional, con la implementación del sistema de recuperación de vapores, se disminuirá de manera significativa los vapores de gasohol que son inhalados por los trabajadores que laboran en la estación de servicio. En base a la evaluación de riesgo, se encontraron 11 niveles de riesgo alto, con la implementación del nuevo sistema de recuperación de vapores Fase II, estos riesgos de nivel alto serán disminuidos a nivel moderado.

En el aspecto económico y en base a los hallazgos, se establece una mejora significativa, generando un ahorro anual aproximado de PEN 34,078 soles, el cual puede incrementarse anualmente en relación a sus ventas de combustible de gasohol. Con el

análisis del VAN y la TIR se determinó la viabilidad del proyecto de inversión, con una Tasa de descuento anual del 7% aplicado a un periodo de 5 años, con un **VAN** positivo de PEN 47,229.31 soles, un Payback ajustado al año 4 y la TIR de 23.5%.

El sistema de recuperación de vapores en la Fase II planteado en el presente trabajo de investigación, puede ser implementado en todas las estaciones de servicio que comercializan combustible líquido gasohol en nuestro país, generando un impacto positivo en seguridad y salud ocupacional, medioambiental y también económico, generando mayor ahorro a las estaciones de servicio que cuentan con mayor volumen de venta.

En países como EEUU y México las normas establecen como requisito de operación que las estaciones de servicio deben de contar con un sistema de recuperación de vapores Fase II, los equipos instalados deben de tener como mínimo un nivel de eficiencia de recuperación de vapores del 95%.

En países como Chile y Uruguay se han promulgado las normas para el control e implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II, las normas establecen la protección medioambiental y protección de los trabajadores que laboran en las estaciones de servicio y que están expuestos a los vapores que se liberan durante el abastecimiento de combustible a los vehículos.

En nuestro país no se han promulgado las normas para el control de las emisiones de vapor que se liberan durante el abastecimiento de combustible Fase II.

No hay una estandarización de normas internacionales para la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II.

## REFERENCIAS

Werther Jr & Davis. (1998). *Administración de recursos humanos*. Mexico D.F.

Batallas Changoluisa, A. P. (2015). *“EVALUACION DE CONCENTRACIONES DE GASES Y VAPORES GENERADOS EN EL EXPENDIO DE COMBUSTIBLE EN LA GASOLINERA DEL SINDICATO DE CHOFERES PROFESIONALES DEL CANTON SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”*. Obtenido de “EVALUACION DE CONCENTRACIONES DE GASES Y VAPORES GENERADOS EN EL EXPENDIO DE COMBUSTIBLE EN LA GASOLINERA DEL SINDICATO DE CHOFERES PROFESIONALES DEL CANTON SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2769>

Chumpitaz Carranza, J. M. (2017). *Renati*. Obtenido de [tp://renati.sunedu.gob.pe/browse?type=author&value=Chumpitaz+Carranza%2C+Juan+Manuel](http://renati.sunedu.gob.pe/browse?type=author&value=Chumpitaz+Carranza%2C+Juan+Manuel)

Dirección General de Calidad Ambiental, G. d. (Marzo de 2012). *Estudio enmarcado dentro del proyecto Interreg Sudoeste IVB, Estrategias Ambientales para la Reducción de Emisiones (e-AIRE)*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/8678621/estudio-del-n%C3%BAmero-de-recuperadores-de-covs-a-instalar-en...>

Edwin, A. Ñ. (2013). *Diseño e Implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prenas de vestir en la empresa MODETEX*. Lima: Universiada de San Martín de Porres.

Energética, C. (Junio de 2012). Obtenido de <https://docplayer.es/11621320-Estudio-de-recuperadores-de-compuestos-organicos-volaticos-covs-en-gasolineras-de-la-provincia-de-avila.html>

Evequoz, O. (2018). *Pérdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de Córdoba, Argentina*.

Obtenido de Pérdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de Córdoba, Argentina:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/unc/paper27.pdf>

FABIO ANDRÉS REYES HUÉRFANO, J. P. (15 de 05 de 2013). *PROPUESTA DE ESTRATEGIAS CRM EN LA ESTACION DE SERVICIO ACACIAS*. Obtenido de PROPUESTA DE ESTRATEGIAS CRM EN LA ESTACION DE SERVICIO ACACIAS:

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4594/1026564961-2013.pdf;jsessionid=34A1E3EFEB2AA6B7AEFBF70416A55CA?sequence=1>

García, J. N. (09 de 06 de 2016). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC:

<https://www.definicionabc.com/general/ralentizar.php>

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

López Morín, M. G. (2005). *Capacitación*. Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Mexico:

Conciencia Tecnológica Mexico. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94403013>

López, D. J. (2011). *Contribuciones a la Economía*. Obtenido de Contribuciones a la Economía:

<http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/EI%20proceso%20de%20capacitaci%C3%B3n,%20sus%20etapas%20e%20implementaci%C3%B3n%20para%20mejorar%20el%20desempe%C3%B1o%20del%20recurso%20humano%20en%20las%20organizaciones.pdf>

Martinez Cedillo, T. G. (2010). *“RECUPERACIÓN DE VAPORES HIDROCARBUROS EN CÚPULAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO CON UN EQUIPO NO CONVENCIONAL”*. Obtenido de “RECUPERACIÓN DE VAPORES HIDROCARBUROS EN CÚPULAS DE TANQUES DE

ALMACENAMIENTO CON UN EQUIPO NO CONVENCIONAL:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/1372/1/Tesis.pdf>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2012). *Políticas Nacionales de Empleo*. Lima:

CORPORACIÓN CREAGRAMA E.I.R.L.

Moreno Campos, J. M. (1999). *PROYECTO DE INSTALACION Y VERIFICACION DE SISTEMAS DE  
RECUPERACION DE VAPORES EN UNA ESTACION DE SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO DE  
COMBUSTIBLES LIQUIDOS A VEHICULOS MOTORIZADOS*. Obtenido de

[http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/11743/1/moreno\\_cj.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/11743/1/moreno_cj.pdf)

Nava, A. R. (2002). *ISO 9000:2000: Estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora  
continua*. México D.F.. México: Editorial Limusa. Obtenido de ISO 9000:2000: estrategias  
para implantar la norma de calidad para la mejora continua:

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=urhIhU9eOcyC&oi=fnd&pg=PA11&dq=ESTRATEGIA+deming+en+EL+PROCESO+DE+CAPACITACION&ots=0V5mNHJ1yr&sig=DZvSR4t6S7qoZsR\\_uuOY5bnPsvs#v=snippet&q=deming&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=urhIhU9eOcyC&oi=fnd&pg=PA11&dq=ESTRATEGIA+deming+en+EL+PROCESO+DE+CAPACITACION&ots=0V5mNHJ1yr&sig=DZvSR4t6S7qoZsR_uuOY5bnPsvs#v=snippet&q=deming&f=false)

NORMA INTERNACIONAL ISO, 1. (15 de 09 de 2015).

Osinermin. (Marzo de 2010). *Informacion Tecnica de la Unidad de Comercializacion*. Lima:

Organismo Supervisor de Energia y Minas. Obtenido de

<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFH/221.htm>

PUENTE, C., & RAMAROSON, R. (2006). *redalyc*. Obtenido de “Medición y análisis de los compuestos  
orgánicos volátiles en la atmósfera últimas técnicas, aplicabilidad y resultados a nivel  
europe”:

<http://www.redalyc.org:9081/busquedaArticuloFiltros.oa?q=%E2%80%9CMedic%C3%B3n%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20los%20compuestos%20org%C3%A1nicos%20vol%C3%A1til>



es%20en%20la%20atm%C3%B3sfera:%20%C3%BAltimas%20t%C3%A9cnicas,%20aplicabilidad%20y%20resultados%20a%

- Ramos Santos, S. Y. (2017). *Relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017*. Lima: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1447>.
- Riveros Alcedo, R. G. (2017). *Compuestos orgánicos volátiles (COVs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional*. Obtenido de google academico:  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8838>
- Roberto Hernandez, C. F. (2014). *Metodología de Investigación*. Mexico: MC Graw Hill.
- Rodriguez Arainga, W. (2011). *Guia de Investigacion Cientifica*. Lima: Fondo Editorial UCH.
- Rosario, Q. L. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Obtenido de Introducción a la metodología de investigación cualitativa:  
<https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Salinas, N. Q. (2016). *Sistema de mejora continua en el*. Lima: Universidad de San Martín de Porres Facultad de.
- Salvador Bartolomé, S. (2016). *Aplicación del ciclo de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de capacitación del personal en el IPD*. Lima: Universidad Cesar vallejo.
- SinCeO2, C. E. (2012). *ESTUDIO DE RECUPERADORES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COVs) EN GASOLINERAS DE LA PROVINCIA DE ÁVILA*. Provincia de Avila, España: Diputación de Avila, Agencia Provincial de la Energia. Obtenido de <https://4.interreg->

sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/60521A33-E4E5-15C8-7963-

C66B0CB0445B.pdf

Valadez, V. M. (2002). *ISO 9000:2000: estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua*. Mexico: Limusa - Noriega Editores.

Vidales, R. L. (2003). *Glosario de términos financieros : Términos financieros, contables, administrativos, económicos, computacionales y legales*. ProQuest Ebook Central.

Zambrano Zambrano, V. M. (Marzo de 2016). “ANALISIS PARA LA REDUCCION DE VAPORES DE COMBUSTIBLES GENERADOS EN LOS DIFERENTES PROCESOS EN EL TERMINAL PAASCUALES DE EP PETROECUADOR”. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/35581>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

El “Aspecto Ambiental”, elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente. Un aspecto ambiental puede causar uno o varios impactos ambientales (NORMA INTERNACIONAL ISO, 2015)

El “Medio Ambiente” entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones (NORMA INTERNACIONAL ISO, 2015).

“Riesgo” efecto de la incertidumbre. Un efecto es una desviación de lo esperado, ya sea positivo o negativo. Incertidumbre es el estado, incluso parcial, de deficiencia de información relacionada con la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o su probabilidad (NORMA INTERNACIONAL ISO, 2015).

“Impacto Ambiental” cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (NORMA INTERNACIONAL ISO, 2015).

“Valor actual” el que resulta de deducir los intereses o descuentos del valor nominal. El valor de un bien en una fecha determinada en contraposición al que haya tenido anteriormente o que pueda tener en el futuro (Vidales, 2003).

“Valor Actual Neto (VAN)” es el valor al día de hoy, de los flujos de efectivo de un proyecto, descontados a una tasa de interés (Vidales, 2003).

“TIR. (Tasa interna de retorno)” es el rédito de descuento que iguala el valor actual de los egresos contra el valor futuro de los ingresos previstos, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Se compara con una tasa mínima o tasa de

referencia. Si la tasa de rendimiento del proyecto, expresada por la TIR supera a la de referencia, es un factor que cuenta para la aceptación; en caso contrario, se le considera como indicador poco favorable y puede ser motivo de rechazo. Indicador de la rentabilidad de un proyecto. Se define como el valor de la tasa de actualización que iguala entre sí las corrientes temporales de ingresos y costos. Es el umbral por encima o por debajo del cual las tasas de descuento utilizadas para el cálculo del valor neto actualizado hacen que este valor sea negativo o positivo. Tasa de rendimiento sobre una inversión de activos (Vidales, 2003).

“Tasa de descuento” es la que permite calcular el importe de un título respecto de su valor nominal, para encontrar su precio de operación antes de su vencimiento. Tasa utilizada para calcular el valor actual de los flujos de caja presupuestados, índice de rendimiento utilizado para descontar futuros flujos de efectivo a su valor actual (Vidales, 2003).

## ANEXOS

### ANEXO N° 1 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN

NTP ISO/IEC 17025



**Certificado de Calibración**  
**OHLFQ250-210620**

---

**1. SOLICITANTE**

Razón social : INGENIEROS AMBIENTALES SAC  
Dirección : Av. La Marina 365 La Perla Callao

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** Monitor de Gases

Marca : RAE SYSTEMS INC      Código : 9A-013  
Modelo : MINIRAE 3000      Procedencia : EEUU  
N° de Serie : 552-011752

**3. METODO DE CALIBRACIÓN :**

REFERENTE AL PROCEDIMIENTO QU-012 PARA LA CALIBRACIÓN DE  
DETECTORES DE GASES DE UNO O MAS COMPONENTES. Del CEM de España

**4. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

\* El instrumento fue calibrado el 21/06/2020  
\* La calibración se realizó en el Área de Físico-Química del laboratorio OH LAB

**5. PATRONES DE REFERENCIA**

Gas Patrón	Marca	Modelo	N° de Lote	Fecha de Expiración	
Isobutano	VOC 100 ppm	Rae systems INC	600-0002-000	1729523 Cyl 13	12/10/2021
Gas Cero	N <sub>2</sub> 99,99%	Rae systems INC	600-0002-000	1342786 Cyl 12	15/02/2022

**6. CONDICIONES AMBIENTALES**

	Temperatura	Humedad Relativa	Presión atmosférica
INICIO	19,8 °C	58,8 %	1006,5 mbar
TERMINO	20,1 °C	66,1 %	1006,1 mbar

Este certificado de calibración solo puede ser dilucidado completamente y sin modificaciones. Las extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OH LAB  
Certificado sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión: 2020-06-21  
Sello

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) e internacionales. OH LAB cuenta con patrones trazables a Instituto Nacional de Calidad así como a Laboratorios Internacionales; custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medido del Perú. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.





OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC  
Juan Diego Arrubaspata  
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

Fig. 1 de 2

Teléfono: (01) 454 3009 | Celular: 983 731 872  
Correo: comercial@ohlaboratory.com  
Av. La Marina 365 - La Perla - Callao -  
www.ohlaboratory.com

FGC-042/Dic2015/rev.00

NTPISO/IEC 17025



**Certificado de Calibración**

**OHLFQ250-210620**

**7.- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

Sensor	Valor Nominal (ppm)	Valor Encontrado (ppm)	Desviación (ppm)	Incertidumbre (ppm)
VDC	100.0	99.2	-0.8	0.41

**7.1.- NOTA**

- Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 10 mediciones por punto de calibración.
- Se colocó una etiqueta en el equipo indicando la fecha de calibración.
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%.

{Fin del documento}

Pág. 2 de 2

FSC-042/Dic 2015/Rev.00

Teléfono: (01) 454 3009 | Celular: 983-731 672  
Correo: comercial@ohlaboratory.com  
Av. La Marina 365 - La Perla - Callao  
www.ohlaboratory.com

## ANEXO N° 2 - COTIZACIÓN DE SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

### GAS PERU LPG S A C

Expertos en Soporte y Mantenimiento a GLP

Señores: GASPETROL

Lima 27 de Noviembre del 2020

Atención: Sr. JORGE DULANTO GAMONAL

Lugar : ESTACION BREÑA

Presupuesto: N° 00086-112

1.00	RECUPERADORES DE VAPOR TEK3	cantidad	P.U.	TOTAL	
1.01	BOMBA DE SUCCION Y EXPULSION DE VAPOR INCLLuye KIT DE INSTALACION, UNIONES, CODOS Y NIPLES	01	S/. 1,525.42	S/. 1,525.42	
2.00	CONSOLA TLS 450 TOUCH PARA 3 TANQUES				
2.01	CONSOLA DE MEDICION DE TANQUES PARA VISUALIZACION DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS	01	S/. 17,805.08	S/. 17,805.08	
	3 VARILLAS ELECTROMAGNETICAS CON 2 FLOTADORES PARA MEDICION DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y DETECCION DE AGUA				
	KIT DE ACCESORIOS PARA INSTALCION, MANGUERA ANTIEXPLOSIVA, SELLOS ANTIEXPLOSIVOS Y CAJAS DE PASO				
3.00	PROCESADOR DE VAPOR VST GREEN MACHINE				
3.01	SENSORES DE PRESION PARA COMPROBAR EL CAUDAL DE TRABAJO Y FUGA	01	S/. 52,966.10	S/. 52,966.10	
	SENSOR DE APROXIMACION, VERIFICA POSIBLES DETALLES DE FUNCIONAMIENTO INCORRECTO				
	SENSOR DE TEMPERATURA, VERIFICA LOS GRADOS CENTIGRADOS EN EL CUAL ESTA TRABAJANDO				
	MANOMETRO CON GLICERINA, VERIFICACION DE PRESION EN BARES Y PSI				
4.00	ACCESORIOS PARA DESPACHO DE RECUPERACION DE VAPORES				
4.01	PISTOLA DE INGRESO Y SALIDA, PARA RECUPERA VAPORES Y REGRESAR PARA REUTILIZARLO	01	S/. 2,966.10	S/. 2,966.10	
	BREAK AWAY, PARA SOSTENER LA EXTENCION DE LA MANGUERA DE COMBUTIBLES LIQUIDOS				
	CODO GIRATORIO PARA MANIOBRA DE LA PISTOLA				
	MANGUERA DE 4 METROS PARA DESPACHO				
CUENTA AHORRO BBVA A NOMBRE DE GAS PERU LPG SAC CTA. CTE. SOLES : 0011-0752-01000-14113-33 CTA. CTE. DOLARES: 0011-0752-01000-14121-36			SUB TOTAL:		S/. 75,262.27
			IGV:		S/. 13,547.29
MONEDA EN SOLES			PRECIO TOTAL:		S/. 88,809.99

Plazo de Entrega : Contra entrega  
Forma de Pago : Contado

Para atenderlos, sirvanse comunicar a nuestras teléfonos o e-mail:

KPM : 959979959

Email : marcoconsultgas@gmail.com

Atentamente.

-----  
Marco Antonio Prudencio Quiraz  
Gerente General



## ANEXO N° 3 - LISTADO DE PELIGROS DE SEGURIDAD Y SALUD

### OCUPACIONAL

#### Daños o Impactos Asociados a Sucesos o Eventos

N°	Peligros o Aspectos Ambientales	CONSECUENCIA
		(Daño, deterioro de la salud o impacto ambiental)
<b>Seguridad General</b>		
1	<b>Contactos Eléctricos:</b> equipos e instalaciones eléctricas energizadas (contactos eléctrico directo, indirecto, electricidad estática)	Quemadura, paro cardiorrespiratorio, TEC, muerte. (Considerar casos de incendio o explosión en atmósferas explosivas)
2	<b>Contacto Térmico:</b> Trabajo en Caliente	Quemaduras de diverso grado.
3	<b>Caídas de Personal a distinto nivel:</b> trabajos en Altura, caída de andamios, maquinas, vehículos, edificios (considerar alturas superiores a 1.8m). Caídas en profundidades puentes, excavaciones, aberturas de tierra, etc	Politraumatismos, traumatismo encefalocraneano (TEC), muerte
4	<b>Caídas de personas al mismo nivel:</b> superficies resbaladizas, irregulares, caídas sobre o contra objetos	Contusiones, politraumatismo
5	<b>Caídas de objetos por desplome:</b> Edificios, muros, andamios, escaleras, material apilado, así como hundimiento de masas de tierra, rocas, aludes, etc.	Politraumatismo, TEC, muerte
6	<b>Caídas de objetos por manipulación:</b> caída de herramientas, materiales, etc sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando	Contusiones, politraumatismo
7	<b>Caídas de objetos desprendidos:</b> caída de herramientas, materiales, etc encima un trabajador, siempre que este no lo estuviera manipulando	Politraumatismo, TEC
8	<b>Pisadas sobre objetos:</b> Superficies cortantes, punzantes y contundentes	Heridas punzocortantes
9	<b>Choque contra objetos inmóviles:</b> Golpe contra un objeto que no estaba en movimiento	Heridas contuso cortantes, politraumatismo, atrición de miembros, amputación, muerte
10	<b>Choque y contacto contra elementos móviles de la máquina:</b> El trabajador sufre golpes, cortes, etc ocasionado por elementos móviles: equipos, máquinas en movimiento (no incluye atrapamiento)	Heridas contuso cortantes, politraumatismo, atrición de miembros, amputación, muerte
11	<b>Golpe por objetos o herramientas:</b> Herramienta inadecuadas o defectuosas, Objeto y herramientas que se mueve por fuerzas diferentes a la gravedad	Heridas contuso cortantes
12	<b>Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos:</b> Incluye atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículo en que el trabajador lesionado va sobre el vehículo	Politraumatismos, traumatismo encefalocraneano (TEC), muerte
13	<b>Proyección de fragmento o partículas</b>	Heridas contuso cortantes, lesión ocular, muerte Lesión ocular, traumatismo ocular severo
14	<b>Atrapamiento por o entre objetos:</b> Atrapamiento por elementos de máquinas, diversos materiales, equipos sin guardas, polines, poleas, partes rotatorias o móviles, faja de transmisión, etc.	Heridas contuso cortantes, politraumatismo, atrición de miembros, amputación, muerte
15	<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas:</b> Atrapamiento debido a vuelcos de Equipo o máquinas en movimiento. El trabajador queda atrapado por ellos	Heridas contuso cortantes, politraumatismo, atrición de miembros, amputación, muerte
16	<b>Explosión:</b> Equipo o instalaciones presurizadas (hidráulica, neumática: mangueras, pulmones, etc), Material explosivo, Material Inflamable	Incendio, muerte
17	<b>Distribución física inadecuada:</b> Limitación de espacios o arreglo inadecuado puede generar caídas golpes, etc.	Heridas, contusiones
18	<b>Cargas apoyadas contra muros</b>	Politraumatismo, TEC, muerte
19	<b>Estructuras inadecuadas o defectuosas</b>	Politraumatismo, TEC, muerte
20	<b>Accidentes de tráfico:</b> por deficiente vías de acceso, carriles. Incluye lo ocurrido dentro del horario de trabajo.	Politraumatismo, TEC, muerte
21	<b>Espacios Confinados</b>	Incendio, muerte (por exposición a gases explosivos) intoxicación aguda (envenenamiento), asfixia por exposición a vapores, gases Quemadura, paro cardiorrespiratorio, TEC (por contacto con instalaciones energizadas).
22	<b>Equipo o maquinaria defectuosa</b> (sin o deficiente programa de mantenimiento)	Politraumatismo muerte



Biológicos		
23	Contacto con material contaminado con Clostridium tetani	Tétanos (influencia de climas templados y cálidos)
24	Exposición a Mycobacterium tuberculosis	Tuberculosis
25	Enteropatógenos	Enfermedades transmitidas por alimentos y agua
26	Micosis (mohos)	Infección a la piel, pulmón, cuadros sistémicos
27	Contacto con bacterias (por manipulación de dinero, contacto directo con clientes)	Fiebre, diarrea, dolor de cabeza, infección
Riesgos Externos- Antropicos		
28	Disturbios sociales (marchas, protestas, robos, vandalismos)	Estrés, politraumatismo, muerte
29	Agresión de terceros	Estrés, politraumatismo
Situaciones Potenciales, Emergencias		
30	Incendio	Intoxicación aguda (envenenamiento), quemaduras, muerte.
31	Fuego y explosión (gases, líquidos, sólidos y/o combinados)	Intoxicación aguda (envenenamiento), quemaduras, muerte.
32	Sismo	Estrés, politraumatismo, muerte
33	Tsunami	Estrés, politraumatismo, muerte
34	Tormentas Eléctricas	Paro cardiorrespiratorio
35	Heladas	Infecciones respiratorias
36	Huaycos	Estrés, politraumatismo, muerte
37	Clima Caluroso	Deshidratación, fatiga, discomfort térmico,
38	Causados por seres vivos: agresiones, molestias, etc	Politraumatismos
Aspectos Ambientales		
39	Derrame o Potencial Derrame	Contaminación de Suelo / Agua / Aire
40	Incendio	Contaminación de Suelo / Agua / Aire

Condiciones de Generación o Exposición Continuo ò Periódico

N°	Peligros o Aspectos Ambientales	CONSECUENCIA	CRITERIO DE EVALUACIÓN
		(Deterioro de la salud o impacto ambiental)	
<b>FISICO</b>			
41	<b>Ruido en el lugar de trabajo</b> generado por: equipo, máquina, herramienta, etc.	Sordera profesional de tipo neurosensorial Mareo, zumbido de oídos, estrés Infertilidad, prematuridad	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
42	<b>Vibración mecánica</b> en el lugar de trabajo generado por: equipo, máquina, herramienta, etc.	Afección osteoarticular de miembro superior (afectación osteoarticular codo y huesos del codo) Afectación vascular (fenómeno de Raynaud) Neuropatía periférica dedos de manos (adormecimiento de dedos de manos) Infertilidad, aborto espontáneo, parto prematuro	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
43	<b>Vibración repetida</b> de transmisión vertical	Hernia lumbar. (alteración del disco de columna dorso lumbar)	* Magnitud / Exposición
44	<b>Presión Hipobárica ( altitud)</b>	Soroche Enfermedades provocadas por la compresión o descompresión atmosférica	* Magnitud / Exposición
45	<b>Exposición a radiación ionizante</b> proveniente de equipos u otras fuentes	Cáncer (Neoplasias asociadas a exposición a radiación ionizante: leucemia, osteosarcoma, cáncer de pulmón) Alteración de función de médula ósea. (aplasia medular) Afección de la piel, caída del cabello (alopecia), infertilidad (oligospermia).	* Magnitud / Exposición
46	<b>Exposición a radiación no ionizante</b> proveniente de equipos u otras fuentes (de soldadura, infrarrojos, radiación solar, etc)	Afección de la cornea (queratitis) y retina Catarata Afección crónica de córnea y conjuntiva Cáncer de piel (asociadas a exposición solar) Dermatitis, quemadura solar (erisipela por sobreexposición solar) Enfermedades oftalmológicas	* Magnitud / Exposición
47	<b>Exposición a lluvias garuas por tiempos prolongados</b>	Enfermedades a las vías respiratoria	* Magnitud / Exposición
48	<b>Exposición a temperaturas extremas:</b> Alteraciones fisiológicas al encontrarse el trabajador en ambiente excesivamente frío, referencia 5°C	Afección vascular. (Enfermedad de Raynaud, lesiones dérmicas) Trastornos vasculares en feto por vasoconstricción	* Magnitud / Exposición
49	<b>Exposición a temperaturas extremas:</b> Alteraciones fisiológicas al encontrarse el trabajador en ambiente excesivamente calor	Agotamiento por calor: calambre, cansancio, debilidad, Frio: Desarrollo del embrión feto, trastornos vasculares en feto por vasoconstricción Calor: Infertilidad, alteraciones en la reproducción, reducción de la leche materna	* Magnitud / Exposición
<b>ERGONOMICO</b>			
50	<b>Sobreesfuerzos:</b> movimientos mal realizados	Lumbalgia, dorsalgia, cervicalgia, Osteoconitris (inflamación del cartilago, costilla y esternón)	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
51	<b>Levantamiento y transporte manual de peso</b> (peso superior a 25kg)	Lumbalgia, dorsalgia	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
52	<b>Aislamiento:</b> Trabajo individual o alejado de otras personas	Alteraciones del sueño (insomnio o hipersomnia), fatiga mental	* Magnitud / Exposición
53	<b>Ventilación deficiente</b>	Fatiga crónica, estrés Intoxicación por gases, humos, vapores (envenenamiento)	* Magnitud / Exposición
54	<b>Iluminación inadecuada en el área de trabajo</b> (deficiente)	Fatiga visual: irritación y enrojecimiento de la conjuntiva, mareos, dolor de cabeza Accidentes por iluminación deficiente	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
55	<b>Iluminación inadecuada en el área de trabajo</b> (excesiva)	Insomnio, estrés	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
56	<b>Monotonía y repetitividad:</b> Trabajo efectuado en un ambiente poco estimulante propio de determinadas tareas. No considerar movimientos repetitivos	Somnolencia, reducción de la atención, falta de motivación, estrés	* Magnitud / Exposición

57	Posturas inadecuadas (forzadas) y movimientos repetitivos	Enfermedades de las bolsas serosas, celulitis subcutánea (depende del lugar anatómico comprometido)	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Afección partes blandas articulación de rodilla. Bursitis de la rodilla (zonas de apoyo)	
		Bursitis del glúteo (zonas de apoyo)	
		Afección de partes blandas de articulación del hombro. Bursitis del hombro (zonas de apoyo, subacromodeltoidea)	
		Inflamación de las vainas tendinosas, inserciones musculares y tendinosas (depende del lugar anatómico comprometido)	
		Afección partes blandas de articulación del hombro. Tendinitis del hombro (manguito de los rotadores)	
		Afección partes blandas articulación del codo. Epicondilitis y epitrocleitis (codo y antebrazo)	
		Tendinitis de mano y muñeca (músculos extensores de los dedos)	
		Síndrome del túnel del carpo (mano)	
Lesiones del menisco			
58	Carga Estática (de pie, sentado, otros)	Alteraciones osteomusculares (dolor lumbar, cervical, espasmos, cansancio físico)	* Magnitud / Exposición
		Aborto, el parto prematuro y bajo peso al nacer	
<b>Psicosociales - Psicosociales</b>			
59	Organización del trabajo (horario prolongado)	Estrés, falta de motivación, pérdida del sentido de pertenencia con la empresa, disminución del ritmo laboral.	* Magnitud / Exposición
60	Trabajo nocturno/rotaciones	Fatiga crónica, alteraciones del sueño (insomnio, Mayor frecuencia de partos prematuros o de abortos precoces)	
		Irritabilidad, alteraciones psicósomáticas, estrés, fatiga física y mental.	
61	Contenido de la tarea (bajo presión, sobrecarga)		
<b>Químicos</b>			
62	Exposición a polvo (sílice libre, concentrado de plomo)	Silicosis (neumoconiosis)	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Plumbosis	
		Enfermedad respiratoria, alergias	
63	Exposición a humos, vapores de plomo y sus compuestos	Daño cerebral crónico, insuficiencia renal crónica.	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Afección de nervios periféricos	
		Anemia crónica Dolor abdominal (cólico saturnino)	
64	Exposición a vapores de mercurio	Irritación de piel, ojos, mucosas	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Irritación vías respiratorias	
		Neurotóxico	
		Afección renal	
		Afección pulmonar. (Edema de pulmón) Vía dérmica, es tóxico para el desarrollo cerebral del feto	
65	Exposición a vapores de ácido nítrico. Contacto de piel o mucosas a ácido nítrico líquido	Irritación de piel, ojos, mucosas	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Irritación de vías respiratorias	
		Quemaduras y necrosis por contacto prolongado	
		Afecciones dentales Afección pulmonar. (Edema de pulmón)	
66	Exposición a vapores de ácido Clorhídrico. Contacto de piel o mucosas a ácido Clorhídrico líquido	Irritación de piel, ojos, mucosas	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Irritación de vías respiratorias	
		Quemaduras y necrosis por contacto prolongado Afecciones dentales	
67	Exposición a vapores de ácido sulfúrico y óxidos de azufre. Contacto de piel o mucosas a ácido líquido	Irritación de piel (quemaduras)	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Inflamación de conjuntiva y córnea, lesiones del párpado y cornea.	
		Irritación de vías respiratorias, laringoespasma, edema de pulmón	
		Ulceras de piel, rinitis atrófica, úlcera de tabique nasal, lesiones del esmalte dentario.	
		Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	
68	Exposición a vapores de ácido cianhídrico, cianuros y compuestos cianógenos	Intoxicación aguda (envenenamiento)	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Asfíxia. (Síndrome de asfíxia aguda.)	
		Irritación de piel, ojos y mucosas.	
69	Exposición a vapores de ácidos orgánicos. Contacto de piel o mucosas con ácidos líquidos.	Irritación de piel y mucosas.	* Magnitud / Exposición * Parámetro Crítico
		Quemaduras de ojos, piel tracto respiratorio	
		Alergia piel, conjuntivitis alérgica (Alergia dérmica, rinconjuntivitis, asma).	
		Afección pulmonar (Edema de pulmón por aspiración, depresión)	

70	<b>Exposición a vapores de alcoholes.</b> Contacto de piel o mucosas con alcoholes.	<p>Afección de la piel. Dermatitis de contacto</p> <p>Irritación de conjuntiva</p> <p>Irritación de vías respiratorias</p> <p>Compromiso neurológico (síndrome depresivo del sistema nervioso central)</p> <p>Compromiso neurológico. Encefalopatía tóxica crónica</p> <p>Compromiso nervio óptico. (Neuritis óptica retrobulbar por metanol)</p> <p>Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto</p>	<p>* Magnitud / Exposición</p> <p>* Parámetro Crítico</p>
71	<b>Exposición a vapores de aldehídos.</b> Contacto de piel o mucosas con aldehídos.	<p>Afección de la piel. Dermatitis de contacto</p> <p>Irritación de conjuntiva</p> <p>Quemaduras de ojos, piel, tracto respiratorio</p> <p>Alergia dérmica, rinoconjuntivitis</p> <p>Irritación de vías respiratorias</p> <p>Compromiso neurológico. Síndrome depresivo del sistema nervioso central</p> <p>Asma.</p>	<p>* Magnitud / Exposición</p> <p>* Parámetro Crítico</p>
72	<b>Exposición a vapores de hidrocarburos alifáticos.</b> Contacto de piel o mucosas con alcoholes.	<p>Afección de la piel. (Dermatitis de contacto)</p> <p>Irritación de conjuntiva</p> <p>Compromiso neurológicas (síndrome depresivo del sistema nervioso central, narcosis, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza)</p> <p>Irritación de vías respiratorias</p> <p>Compromiso neurológico. (Encefalopatía tóxica crónica)</p> <p>Alteración de la sensibilidad. (Neuropatías sensitivo-motoras por n-hexano)</p> <p>Aspiración de gasohol a los pulmones (daño pulmonar)</p> <p>Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto</p>	<p>* Magnitud / Exposición</p> <p>* Parámetro Crítico</p>
73	<b>Exposición a gas monóxido de carbono.</b>	<p>Intoxicación aguda (envenenamiento)</p> <p>Compromiso neurológico (síndrome confusional: somnolencia, pérdida de conciencia. Convulsiones)</p> <p>Compromiso neurológico. Síndrome neuroconductual: cefalea, astenia, vértigo, disminución de la atención y concentración</p> <p>Reagudización de cardiopatía isquémica</p> <p>Afecta la fertilidad y el desarrollo del feto</p>	<p>* Magnitud / Exposición</p> <p>* Parámetro Crítico</p>
74	<b>Exposición a gases de óxidos de nitrógeno.</b>	<p>Intoxicación aguda (envenenamiento)</p> <p>Compromiso neurológicas (síndrome confusional: somnolencia, pérdida de conciencia).</p> <p>Afección pulmonar. (Edema pulmonar)</p> <p>Irritación de vías respiratorias</p> <p>Irritación de piel, conjuntiva</p>	<p>* Magnitud / Exposición</p> <p>* Parámetro Crítico</p>

## ANEXO N° 4 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

	PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p style="text-align: center;"><b>MEJORAS MEDIOAMBIENTALES, DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y ECONÓMICAS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE II APLICADO A LA VENTA DE GASOHOLES EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO GASPETROL - PERÚ</b></p>	<p><b>Problema general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué vapores se generan en las operaciones de las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?</li> <li>¿Qué consecuencias se presentan con la emisión de estos vapores que se generan en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?</li> <li>¿Qué mejoras se pueden lograr a través de la implementación del sistema de recuperación de vapores Fase II en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos?</li> </ul> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué vapores se presentan en la operación de despacho de combustible - Fase II de las estaciones de servicio?</li> <li>¿Qué consecuencias medioambientales, salud ocupacional y económica se presentan en las estaciones de servicio con la emisión de estos vapores?</li> <li>¿Es viable lograr mejoras en los aspectos medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica al recuperar los vapores que se liberan en las operaciones de despacho de combustibles líquidos Fase II en la empresa Gaspertrol implementando un sistema de recuperación de vapores?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Identificar los vapores que se generan en las estaciones de servicio dentro de las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II, establecer sus consecuencias y plantear una solución viable para recuperar los vapores que se liberan en las operaciones mejorando los aspectos medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económicas de la empresa GASPETROL.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los vapores que se liberan en las estaciones de servicio dentro de las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II.</li> <li>- Determinar las consecuencias medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica que se presentan con la emisión de vapores en las operaciones de despacho de combustible líquido Fase II en las estaciones de servicio Gaspertrol.</li> <li>- Identificar las mejoras medioambientales, de seguridad y salud ocupacional y económica al recuperar los vapores que se liberan en la operación de despacho de combustible Fase II con la implementación del sistema de recuperación de vapores.</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Emisión de COVs en las Estaciones de Servicio</p> <p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Aspectos ambientales</p> <p>Riesgos a la Salud y Seguridad Ocupacional</p> <p>Mejoras Económicas</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>La población de objeto de estudio serán las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos gasohol siendo un total de 14 estaciones de servicio GASPETROL a nivel nacional</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Se tomarán como muestra la cantidad del volumen de combustible líquido despachado en 01 estación de servicio que consta de 14 trabajadores, la estación de servicio Gaspertrol está ubicada en el distrito de Breña.</p> <p><b>Instrumentos de recolección de datos:</b></p> <p>Se realizará a través de Encuesta, Observación, Medición de COVs, Sistema O7.</p> <p><b>Análisis de datos:</b></p> <p>Uso de software tipo ERP sistema O7 para recolección de datos y el programa informático Excel para el proceso de información</p>

Fuente: Elaboración Propia

### ANEXO N° 5 - MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Emisión de COVs en las Estaciones de Servicio</p>	<p>Las Estaciones de Servicios tradicionalmente son los distribuidores de combustible y poseen por ello numerosos tanques de almacenamiento de derivados del petróleo. Los principales contaminantes que emiten por el almacenamiento y distribución de estos Líquidos orgánicos son Compuestos Volátiles Orgánicos (COVs), entre ellos benceno, tolueno, xileno, hexano, heptano, octano, ciclohexano. La emisión ocurre principalmente durante la carga y descarga de combustible (rellenado de los tanques). (Evequoz, 2018)</p>	<p>La variable será analizada en el proceso de despacho de combustible líquido gasohol Fase II en las estaciones de servicio para mejora la recuperación de emisión de vapores COVs</p>	<p>Exposición a los vapores COVs de los combustibles líquidos gasohol en el proceso de despacho de combustible Fase II.</p>	<p>Nivel de emisión de Benceno</p> <p>Pérdida económica por evaporación</p>
<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Aspectos ambientales</p> <p>Riesgos a la Salud y Seguridad Ocupacional</p> <p>Mejoras Económicas</p>	<p>Peligros medioambientales, a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente.</p> <p>Riesgos de seguridad y salud Ocupacional, aplicación de medidas para prevenir los riesgos derivados de las condiciones del trabajo, teniendo como herramienta fundamental la evaluación de riesgos.</p> <p>Mejora económica, aumento de renta o valor de bienes.</p>	<p>Estimación de niveles de riesgo medioambientales, en seguridad y salud ocupacional y económicas.</p> <p>Flujo de caja elaboración del VAN y la TIR</p>	<p>Reducción de emisión de vapores al medioambiente y ahorro económico para la empresa Gaspetro</p>	<p>Estimación de Niveles de riesgo Medioambientales.</p> <p>Estimación de Niveles de riesgo en Seguridad y Salud Ocupacional.</p> <p>Ahorro a la empresa Gaspetro con la implementación del sistema de recuperaciones de vapores Fase II.</p>

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO N° 6 - FORMATO DE ENCUESTA

### ENCUESTA

Edad: ..... Género: ..... Horario de trabajo: ..... Área de trabajo: .....

Indique y marque las siguientes respuestas:

1) ¿En el horario de trabajo en la estación de servicio utiliza EPPs?

lentes de protección  máscaras de respiración   
guantes  botas de seguridad

2) ¿En el horario de trabajo siente el olor a gasohol?

SI  NO

3) ¿Qué producto de combustible gasohol se despacha más?

97  95  90

4) ¿Sabe por qué se producen los olores de gasohol?

SI  NO

5) ¿Conoce el significado de COVs?

SI  NO

6) ¿Conoce qué es un sistema de recuperación de vapores?

SI  NO

7) ¿El surtidor de despacho cuenta con un sistema de recuperación de vapores para los gasoholes?

SI  NO

8) ¿Conoce las consecuencias de inhalación de los vapores de gasohol?

SI  NO

9) ¿Está expuestos a los vapores que se generan en el despacho de combustible gasohol?

SI  NO

10) ¿Realiza la limpieza de sustancias peligrosas sin protección personal?

SI  NO

11) ¿Cuenta con la ficha técnica de los productos gasohol que se comercializan?

SI  NO

12) ¿Recibió capacitación sobre incidente de derrames, contaminación y fugas?

SI  NO

13) ¿Cuenta con un manual de buenas prácticas ambientales?

SI  NO

14) ¿La empresa realiza exámenes médicos ocupacionales?

SI  NO



## ANEXO N° 7 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 97



### FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP

#### GASOHOL 97 PLUS

#### SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

##### 1.1 Identificador del producto

Nombre comercial	GASOHOL 97 PLUS
Nombre Químico	Gasolina No Plomada
Sinónimos	Nafta de petróleo obtenido por Reformación catalítica y Primera fracción de productos de craqueo catalítico; naftas de baja temperat
N° CAS	NP
N° CE (EINECS)	NP
N° Índice (Anexo VI Reglamento CE N° 1272/2008)	NP
N° Registro	NP
N° Autorización	NP

##### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

NP

##### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	REFINERÍA LA PAMPILLA, S.A.A.
Dirección	Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1 PERU
Teléfono	(51-1) 517-2021(51-1) 517-2022
Fax	(51-1) 5172026
Correo electrónico	NP

##### 1.4 Teléfono de emergencia

Carechem 24: +34 9 1114 2520  
Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670

#### SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla Clasificación Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	2.2 Elementos de la etiqueta Etiquetado
---	--





**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

<p>Líquidos inflamables: Liq. infl. 1 Corrosión o irritación cutáneas: Irrit. cut. 2 Peligro por aspiración: Tox. asp. 1 Carcinogenicidad: Carc. 1B Toxicidad para la reproducción: Repr. 2 Mutagenicidad en células germinales: Muta. 1B Toxicidad específica en determinados órganos: STOT única 3 Peligroso para el medio ambiente acuático: Acuático crónico. 2</p>	<p><b>Pictogramas</b> GHS02 GHS07 GHS08 GHS09</p>	
	<p><b>Palabra de advertencia</b></p>	<p>Peligro</p>
	<p><b>Indicaciones de peligro</b></p>	<p>H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables. H315: Provoca irritación cutánea. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H361: Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto. H340: Puede provocar defectos genéticos. H350: Puede provocar cáncer. H336: Puede provocar somnolencia o vértigo. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
	<p><b>Información suplementaria</b></p>	<p>NP</p>
	<p><b>Consejos de prudencia</b></p>	<p>P201: Pedir instrucciones especiales antes del uso. P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301+P310: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico. P403+P233: Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. P501: Eliminar el contenido/recipiente en el contenedor habilitado para tal efecto conforme a la normativa vigente.</p>

**2.3 Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas**



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

II NP

### 2.4 Requisitos especiales de envasado

Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños:

II No aplica.

Advertencia de peligro táctil:

II No aplica.

### 2.5 Otros peligros

Los resultados de la valoración PBT y mPmB del producto, de conformidad con los criterios establecidos en el anexo XIII del reglamento REACH, se pueden consultar en la sección 12.5 de esta FDS.

La información relativa a otros peligros, diferentes a los de la clasificación, pero que, pueden contribuir a la peligrosidad general del producto, se puede consultar en las secciones 5, 6 y 7 de esta FDS.

## SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

(Benceno >0,1%; Tolueno >5%; n-hexano >5%).

Combinación compleja de hidrocarburos producida por Reformación catalítica, la primera fracción de la destilación de productos provenientes de craqueo catalítico.

Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C4 a C12 y con un intervalo de ebullición aproximado de 34 °C a 221 °C.

Componentes peligrosos Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentración (%)	Indicaciones de peligro
Primera fracción de craqueo catalítico y Nafta de reformación catalítica. N° CAS: 86290-81-5 N° CE (EINECS): 289-220-8	>90	H224, H304, H315, H336, H340, H350, H361, H411
Etanol N° CAS: 64-17-5 N° CE (EINECS): 200-578-6 N° Registro: 01-2119457610-43-XXXX	7,8	H225, H319

## SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

### 4.1. Descripción de los primeros auxilios

**Inhalación:** Trasladar al afectado a una zona de aire fresco.

Si la respiración es dificultosa, practicar respiración artificial o aplicar oxígeno.  
Solicitar asistencia médica.

**Ingestión/aspiración:** No administrar nada por la boca.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**NO INDUCIR EL VÓMITO:**  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con la piel:** Quitar inmediatamente la ropa impregnada.  
Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con los ojos:** Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos.  
Solicitar asistencia médica.

### 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

**Inhalación:** Los vapores y nieblas pueden irritar las vías respiratorias.  
La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

**Ingestión/aspiración:** Produce irritación en el tubo digestivo.  
A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación.  
La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.

**Contacto con la piel:** El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.

**Contacto con los ojos:** Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.

### 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Solicitar asistencia médica.

## SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

### 5.1. Medios de extinción

**Medios de extinción apropiados:** Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO2. NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

**Contraindicaciones:** NP

### 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

### 6.4. Referencia a otras secciones

El apartado 8 contiene consejos más detallados sobre los equipos de protección individual y el apartado 13 sobre la eliminación de los residuos.

## SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### 7.1. Precauciones para una manipulación segura

**Precauciones generales:** Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles.

Evitar la exposición a los vapores.

En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales.

No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto.

Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

**Condiciones específicas:** Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo.

Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

### 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

**Temperatura y productos de descomposición:** A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.

**Reacciones peligrosas:** Material extremadamente inflamable y combustible.

**Condiciones de almacenamiento:** Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

**Materiales incompatibles:** Sustancias oxidantes fuertes.

### 7.3. Usos específicos finales

Ver apartado 1 ó escenario de exposición

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### 8.1. Parámetros de control





## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

<p><b>Etanol (N° CAS: 64-17-5):</b>          INSHT (España):VLA-EC: 1000 ppm (1910 mg/m<sup>3</sup>).          ACGIH (USA): TLV/STEL: 1000 ppm.          GKV MAK (Austria): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).          Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 1000 ppm (1907 mg/m<sup>3</sup>).          Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).          INRS(Francia): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).          TRGS900 AGW(Alemania): TWA: 500 ppm (950 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 1000 ppm (1920 mg/m<sup>3</sup>).          EGM-SzCsM (Hungria):TWA: 1900 mg/m<sup>3</sup> / STEL: 7600 mg/m<sup>3</sup>. NAOSH(Irlanda): STEL: 1000 ppm.          LV Nat. Standardisation and Meteorological Centre (Letonia): TWA: 1000 mg/m<sup>3</sup>.          Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1900 mg/m<sup>3</sup>.          AFS 2005:17 (Suecia): TWA: 500 ppm (1000 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).          NIOSH (USA): REL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).          OSHA (USA): PEL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).          EH40/2005 WELs (Reino Unido): OEL-TWA: 1000 ppm (1920 mg/m<sup>3</sup>).</p> <p><b>Gasolina ( N° CAS: 86290-81-5):</b>          INSHT (España):VLA-ED: 300 ppm.          ACGIH (USA): TLV/TWA: 300 ppm / TLV/STEL: 500 ppm.          Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 300 ppm (900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 500 ppm (1500 mg/m<sup>3</sup>).</p>
--

**DNEL** N° CAS: 64-17-5  
DN(M)ELs para trabajadores

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
 Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable  
 Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
 Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 1900  
 Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 343  
 Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 950  
 Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
 Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable

DN(M)ELs para la población

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
 Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable  
 Efecto sistémico, exposición aguda, Oral (mg/kg bw /día): No cuantificable  
 Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
 Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 950  
 Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 206  
 Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 114  
 Efecto sistémico, exposición prolongada, Oral (mg/kg bw /día): 87  
 Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
 Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

<b>PNEC</b>	N° CAS: 64-17-5 PNEC agua
	PNEC agua dulce (mg/L): 0.96 (Factor de extrapolación: 10) PNEC agua marina (mg/L): 0.79 (Factor de extrapolación: 100) PNEC agua, liberaciones Intermitentes (mg/L): 2.75 (Factor de extrapolación: 100)
	PNEC sedimentos
	PNEC sedimentos, agua dulce (mg/kg d.w.): 3.6
	PNEC suelo PNEC suelo (mg/kg.w.): 0.63 (Factor de extrapolación: 1000)
	PNEC Planta de tratamiento de aguas residuales PNEC STP (mg/l): 580 (Factor de extrapolación: 10)
	PNEC Envenenamiento secundario oral PNEC oral (mg/kg alimento): 0.72 (Factor de extrapolación: 90)

### 8.2 Controles de la exposición

Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

#### Equipos de protección personal

**Protección respiratoria:** Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

**Protección cutánea:** Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

**Protección ocular:** Gafas de seguridad. Lavajos.

**Otras protecciones:** Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** La ropa empapada debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua caliente y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras. No utilizar disolventes.

**Condiciones médicas agravadas por la exposición:** Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal del producto.

#### Controles de exposición medioambiental:

El producto no debe alcanzar el medio a través de desagües ni del alcantarillado. Las medidas



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

a adoptar en caso de vertido accidental se pueden consultar en la sección 6 de esta FDS.

### SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto: Líquido brillante y transparente.  
Olor: Característico.  
Umbral olfativo: NP  
Color: Visual: Amarillo Pálido.  
Valor pH: NP  
Punto fusión/Punto de congelación: NP  
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: PI: 34 °C / PF: 221 °C  
Punto de inflamación: - 46 °C  
Tasa de evaporación: NP  
Inflamabilidad (sólido, gas): Líquido y vapores extremadamente inflamables.  
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: Límite superior explosivo: 5.0%  
Límite inferior explosivo: 0.8%  
Presión de vapor: 0.7 atm a 25 °C  
Densidad de vapor: 3 (aire: 1)  
Densidad: 0.758 - 0.779 g/cm<sup>3</sup> a 15 °C  
Solubilidad(es): En disolventes del petróleo.  
Coeficiente de reparto n-octanol/agua: 3.5  
Temperatura de auto-inflamación: > 200 °C  
Temperatura de descomposición: NP  
Viscosidad: NP  
Propiedades explosivas: NP  
Propiedades comburentes: NP

#### 9.2 Información adicional

Hidrocarburos aromáticos: 45 % Vol. Azufre: 0.2 % Masa máx. Hidrocarburos saturados: 48 %  
Vol. Contenido de plomo: 0,013 gr/Lt. Máx. Calor de combustión: -11200 Kcal/kg Contenido de  
Etanol: 7.8% Vol.  
Hidrosolubilidad: 50 mg/l  
Tensión Superficial: 21 - 25 dinas/cm a 25 °C

### SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad: NP

10.2. Estabilidad química: Extremadamente inflamable y combustible.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas: Sustancias oxidantes fuertes.

10.4. Condiciones que deben evitarse: Exposición a llamas, chispas o electricidad estática.

10.5. Materiales incompatibles: NP





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**10.6. Productos de descomposición peligrosos:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en combustión incompleta) y vapores irritantes.

### SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

#### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información toxicológica facilitada resulta de la aplicación de los anexos VII a XI del reglamento 1907/2006 (REACH).

**Toxicidad aguda:** NP

**Corrosión o irritación cutáneas:** Provoca irritación cutánea.

**Lesiones o irritación ocular graves:** NP

**Sensibilización respiratoria o cutánea:** NP

**Mutagenicidad en células germinales:** Puede provocar defectos genéticos.

**Carcinogenicidad:** Puede provocar cáncer. Clasificación IARC: Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre).

La clasificación del producto se corresponde con la comparación de los resultados de los estudios toxicológicos realizados con los criterios que figuran en el Reglamento (CE) nº 1272/2008 para los efectos CMR, categorías 1A y 1B.

**Toxicidad para la reproducción:** Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto. No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única:** Puede provocar somnolencia o vértigo.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida:** NP

**Peligro de aspiración:** Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

### SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

**12.1. Toxicidad:** Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**12.2. Persistencia y degradabilidad:** Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de este producto. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C3-C9) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

molecular (C10-C11).

- 12.3. **Potencial de bioacumulación:** No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.4. **Movilidad en el suelo:** Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes del producto son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.5. **Resultados de la valoración PBT y mPmB:** Esta mezcla no contiene ninguna sustancia que determine su carácter PBT o vPvB.
- 12.6. **Otros efectos adversos:** NP

### SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

#### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

**Eliminación:** Combustión e incineración. Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

**Manipulación:** Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacios son más peligrosos que los llenos.

**Disposiciones:** Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D. S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D. S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

### SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. **Número ONU:** UN 1203

14.2. **Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:**  
GASOLINA  
(PELIGROSO PARA EL MEDIOAMBIENTE)

14.3. **Número de identificación de peligro:** 33

14.4. **Grupo de embalaje**

**ADR/RID:** Clase 3.Código de clasificación: F1.Grupo de embalaje: II.Código de restricción en



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

- || túneles: D/E:
- || IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje: II.
- || IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje: II.
- 14.5. Peligros para el medio ambiente
  - || ADR/RID: Peligroso para el medioambiente.
  - || IATA-DGR: Peligroso para el medioambiente.
  - || IMDG: Contaminante del mar.
- 14.6. Transporte a granel con arreglo al anexo II del convenio Marpol 73/78 y del código IMSBC
  - || No tiene categoría asignada para código IMSBC.
- 14.7. Precauciones particulares para los usuarios
  - || Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

## SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

- 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
  - REGLAMENTO (UE) N.º 453/2010: REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).
  - Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).
  - Ley N.º 27314: Ley general de residuos sólidos.
  - D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N.º 27314, Ley general de residuos sólidos.
  - D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.
  - D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.
  - D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.
  - D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
  - D. S. 041-2005-EM: Modificación del D. S. 025-2005-EM que aprueba el cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
  - D. S. 025-2005-EM: Aprueban cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
  - Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
  - Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
  - Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.  
D.S. 021-2007-EM: Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
D.S. 064-2008-EM: Modifican Artículos del Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
RCD-206-2009-OS-CD - Procedimiento Control Calidad de Biocombustibles y Mezclas.  
RM 515-2009-MEM-DM - Establecen las Especificaciones de Calidad para el Gasohol.  
R. S. 165-2008-MEM/DM: Calidad y métodos de ensayo para medir las propiedades de los combustibles Diesel B2, Diesel B5 y Diesel B20.  
D.S. 061-2009-EM: Establecen criterios para determinar zonas geográficas en que se podrá autorizar la comercialización de combustible diesel un contenido de azufre máximo de 50 ppm.  
Código internacional de sustancias químicas a granel (Código IMSBC), Convenio Marpol 73/78.

**Reglamento Otros peligros**  
NP

- 15.2. Evaluación de la seguridad química**  
No se realizó una valoración de la seguridad química.

## SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

### Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos.  
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.  
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.  
TLV: Valor Límite Umbral.  
TWA: Media Ponderada en el tiempo.  
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración.  
REL: Límite de Exposición Recomendada.  
PEL: Límite de Exposición Permitido.  
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria.  
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta.  
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo.  
PNEC: Concentración prevista sin efecto.  
DL50: Dosis Letal Media.  
CL50: Concentración Letal Media.  
CE50: Concentración Efectiva Media.  
CI50: Concentración Inhibitoria Media.  
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.  
NOAEL: nivel sin efectos adversos observados  
NOEL: nivel de efecto nulo  
NOAEC: Concentración sin efecto adverso observado  
NOEC: Concentración sin efecto observado  
NP: No procede  
|| : Cambios respecto a la revisión anterior



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

### Bases de datos consultadas

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.  
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.  
HSDB: US National Library of Medicine.  
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

### Texto completo de las Indicaciones de peligro que no están incluidas en el apartado 2

H225: Líquido y vapores muy inflamables.  
H319: Provoca irritación ocular grave.

Las empresas compradoras tienen la obligación de asegurar que sus empleados cuentan con la formación adecuada para manipular y utilizar el producto de forma segura, conforme a las indicaciones incluidas en esta ficha de datos de seguridad.

Asimismo, las empresas compradoras de este producto tienen la obligación de informar a sus empleados, y a las personas que pudieran manipularlo o utilizarlo en sus instalaciones, de todas las indicaciones incluidas en la ficha de datos de seguridad, especialmente, las referidas a los riesgos del producto para la seguridad y salud de las personas y para el medio ambiente.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.



## ANEXO N° 8 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 95



### FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP

#### GASOHOL 95 PLUS

#### SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

##### 1.1 Identificador del producto

Nombre comercial	GASOHOL 95 PLUS
Nombre Químico	Gasolina sin plomo.
Sinónimos	Primera fracción de productos de craqueo catalítico y de la destilación de petróleo; naftas de baja temperatura de ebullición.
N° CAS	NP
N° CE (EINECS)	NP
N° Índice (Anexo VI)	
Reglamento CE N° 1272/2008)	NP
N° Registro	NP
N° Autorización	NP

##### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Combustible para motores de explosión diseñados para funcionar con gasolina sin plomo.

##### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	REFINERÍA LA PAMPILLA, S.A.A.
Dirección	Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1 PERU
Teléfono	(51-1) 517-2021(51-1) 517-2022
Fax	(51-1) 5172026
Correo electrónico	NP

##### 1.4 Teléfono de emergencia

Carechem 24: +34 9 1114 2520  
Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670

#### SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla	2.2 Elementos de la etiqueta
Clasificación Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Etiquetado



**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

<p>Líquidos inflamables: Liq. infl. 1 Corrosión o irritación cutáneas: Imit. cut. 2 Peligro por aspiración: Tox. asp. 1 Carcinogenicidad: Carc. 1B Toxicidad para la reproducción: Repr. 2 Mutagenicidad en células germinales: Muta. 1B Toxicidad específica en determinados órganos: STOT única 3 Peligroso para el medio ambiente acuático: Acuático crónico. 2</p>	<p><b>Pictogramas</b> GHS02 GHS07 GHS08 GHS09</p>	
	<p><b>Palabra de advertencia</b></p>	<p>Peligro</p>
	<p><b>Indicaciones de peligro</b></p>	<p>H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables. H315: Provoca irritación cutánea. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H361: Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto. H340: Puede provocar defectos genéticos. H350: Puede provocar cáncer. H336: Puede provocar somnolencia o vértigo. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
	<p><b>Información suplementaria</b></p>	<p>NP</p>
	<p><b>Consejos de prudencia</b></p>	<p>P201: Pedir instrucciones especiales antes del uso. P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301+P310: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico. P403+P233: Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. P501: Eliminar el contenido/recipiente en el contenedor habilitado para tal efecto conforme a la normativa vigente.</p>

**2.3 Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas**



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

II NP

### 2.4 Requisitos especiales de envasado

Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños:

II No aplica.

Advertencia de peligro táctil:

II No aplica.

### 2.5 Otros peligros

Los resultados de la valoración PBT y mPmB del producto, de conformidad con los criterios establecidos en el anexo XIII del reglamento REACH, se pueden consultar en la sección 12.5 de esta FDS.

La información relativa a otros peligros, diferentes a los de la clasificación, pero que, pueden contribuir a la peligrosidad general del producto, se puede consultar en las secciones 5, 6 y 7 de esta FDS.

## SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

(Benceno >0,1%; Tolueno >5%; n-hexano >5%).

Combinación compleja de hidrocarburos producida por Reformación catalítica, la primera fracción de la destilación de productos provenientes de craqueo catalítico.

Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C4 a C12 y con un intervalo de ebullición aproximado de 34 °C a 221 °C.

Componentes peligrosos Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentración (%)	Indicaciones de peligro
Primera fracción de craqueo catalítico y Nafta de reformación catalítica. N° CAS: 86290-81-5 N° CE (EINECS): 289-220-8	>90	H224, H304, H315, H336, H340, H350, H361, H411
Etanol N° CAS: 64-17-5 N° CE (EINECS): 200-578-6 N° Registro: 01-2119457610-43-XXXX	7,8	H225, H319

## SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

### 4.1. Descripción de los primeros auxilios

**Inhalación:** Trasladar al afectado a una zona de aire fresco.

Si la respiración es dificultosa, practicar respiración artificial o aplicar oxígeno.  
Solicitar asistencia médica.

**Ingestión/aspiración:** No administrar nada por la boca.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**NO INDUCIR EL VÓMITO.**  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con la piel:** Quitar inmediatamente la ropa impregnada.  
Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con los ojos:** Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos.  
Solicitar asistencia médica.

### 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

**Inhalación:** Los vapores y nieblas pueden irritar las vías respiratorias.  
La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

**Ingestión/aspiración:** Produce irritación en el tubo digestivo.  
A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación.  
La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.

**Contacto con la piel:** El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.

**Contacto con los ojos:** Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.

### 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Solicitar asistencia médica.

## SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

### 5.1. Medios de extinción

**Medios de extinción apropiados:** Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO2. NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

**Contraindicaciones:** NP

### 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**Productos de combustión:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos quemados.

**Medidas especiales:** Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.

**Peligros especiales:** Material extremadamente inflamable y combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.

### 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

Guantes y trajes resistentes al calor. Equipo de respiración autónoma en caso de elevadas concentraciones de vapores o humos densos.

## SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### 6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

**Precauciones personales:** Aislar el área.  
Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario.  
No fumar.  
Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores.  
Evitar cualquier posible fuente de ignición.  
Cortar el suministro eléctrico.  
Evitar las cargas electrostáticas.

**Protección personal:** Guantes impermeables de PVC.  
Calzado de seguridad antiestático.  
Protección ocular para prevenir el riesgo de salpicaduras.  
Equipos de respiración autónoma en caso de altas concentraciones de vapores.

### 6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.  
Los vertidos forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

### 6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes.  
Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.  
Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras y actuar de modo análogo a los derrames pequeños.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

### 6.4. Referencia a otras secciones

El apartado 8 contiene consejos más detallados sobre los equipos de protección individual y el apartado 13 sobre la eliminación de los residuos.

## SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### 7.1. Precauciones para una manipulación segura

**Precauciones generales:** Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles.

Evitar la exposición a los vapores.

En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales.

No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto.

Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

**Condiciones específicas:** Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo.

Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

### 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

**Temperatura y productos de descomposición:** A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.

**Reacciones peligrosas:** Material extremadamente inflamable y combustible.

**Condiciones de almacenamiento:** Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

**Materiales incompatibles:** Sustancias oxidantes fuertes.

### 7.3. Usos específicos finales

Ver apartado 1 ó escenario de exposición

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### 8.1. Parámetros de control



**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

Gasolina ( N° CAS: 86290-81-5):  
INSHT (España):VLA-ED: 300 ppm.  
ACGIH (USA): TLV/TWA: 300 ppm / TLV/STEL: 500 ppm.  
Lijst Grenswaarden / Valeurs Limïtes (Bélgica): TWA: 300 ppm (900 mg/m³) / STEL: 500 ppm (1500 mg/m³).

Etanol (N° CAS: 64-17-5):  
INSHT (España):VLA-EC: 1000 ppm (1910 mg/m³).  
ACGIH (USA): TLV/STEL: 1000 ppm.  
GKV\_MAK (Austria): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m³).  
Lijst Grenswaarden / Valeurs Limïtes (Bélgica): TWA: 1000 ppm (1907 mg/m³).  
Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m³).  
INRS(Francia): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m³).  
TRGS900 AGW(Alemania): TWA: 500 ppm (960 mg/m³) / STEL: 1000 ppm (1920 mg/m³).  
EgM-SzCsM (Hungria):TWA: 1900 mg/m³ / STEL: 7600 mg/m³. NIOSH(Irlanda): STEL: 1000 ppm.  
LV Nat. Standardisation and Meterological Centre (Letonia): TWA: 1000 mg/m³.  
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1900 mg/m³.  
AFS 2005:17 (Suecia): TWA: 500 ppm (1000 mg/m³) / STEL: 1000 ppm (1900 mg/m³).  
NIOSH (USA): REL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m³).  
OSHA (USA): PEL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m³).  
EH40/2005 WELs (Reino Unido): OEL-TWA: 1000 ppm (1920 mg/m³).

**DNEL** N° CAS: 64-17-5  
DN(M)ELs para trabajadores

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m³): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m³): 1900  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 343  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m³): 950  
Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m³): No cuantificable

DN(M)ELs para la población

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m³): No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Oral (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m³): 950  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 206  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m³): 114  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Oral (mg/kg bw /día): 87  
Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m³): No cuantificable





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

<b>PNEC</b>	N° CAS: 64-17-5 PNEC agua  PNEC agua dulce (mg/L): 0.96 (Factor de extrapolación: 10) PNEC agua marina (mg/L): 0.79 (Factor de extrapolación: 100) PNEC agua, liberaciones Intermitentes (mg/L): 2.75 (Factor de extrapolación: 100)  PNEC sedimentos  PNEC sedimentos, agua dulce (mg/kg d.w.): 3.6  PNEC suelo PNEC suelo (mg/kg, w.): 0.63 (Factor de extrapolación: 1000)  PNEC Planta de tratamiento de aguas residuales  PNEC STP (mg/l): 580 (Factor de extrapolación: 10)  PNEC Envenenamiento secundario oral  PNEC oral (mg/kg alimento): 0.72 (Factor de extrapolación: 90)
-------------	--

### 8.2 Controles de la exposición

Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

#### Equipos de protección personal

**Protección respiratoria:** Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

**Protección cutánea:** Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

**Protección ocular:** Gafas de seguridad. Lavaojos.

**Otras protecciones:** Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** La ropa empapada debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua caliente y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras. No utilizar disolventes.

**Condiciones médicas agravadas por la exposición:** Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal del producto.

#### Controles de exposición medioambiental:

El producto no debe alcanzar el medio a través de desagües ni del alcantarillado. Las medidas



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

a adoptar en caso de vertido accidental se pueden consultar en la sección 6 de esta FDS.

### SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto: Líquido brillante y transparente.  
Olor: Característico.  
Umbral olfativo: NP  
Color: Visual: Amarillo Pálido.  
Valor pH: NP  
Punto fusión/Punto de congelación: NP  
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: PI: 34 °C / PF: 221 °C  
Punto de inflamación: - 46 °C  
Tasa de evaporación: NP  
Inflamabilidad (sólido, gas): Líquido y vapores extremadamente inflamables.  
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: Límite superior explosivo: 5.0%  
Límite inferior explosivo: 0.8%  
Presión de vapor: 0.7 atm a 25 °C  
Densidad de vapor: 3 (aire: 1)  
Densidad: 0.758 - 0.779 g/cm<sup>3</sup> a 15 °C  
Solubilidad(es): En disolventes del petróleo.  
Coeficiente de reparto n-octanol/agua: 3.5  
Temperatura de auto-inflamación: > 200 °C  
Temperatura de descomposición: NP  
Viscosidad: NP  
Propiedades explosivas: NP  
Propiedades comburentes: NP

#### 9.2 Información adicional

Hidrocarburos aromáticos: 45 % Vol. Azufre: 0.2 % Masa máx. Hidrocarburos saturados: 48 %  
Vol. Contenido de plomo: 0,013 gr/LI. Máx. Calor de combustión: -11200 Kcal/kg Contenido de  
Etanol: 7.8% Vol.  
Hidrosolubilidad: 50 mg/l  
Tensión Superficial: 21 - 25 dinas/cm a 25 °C

### SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad: NP

10.2. Estabilidad química: Extremadamente inflamable y combustible.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas: Sustancias oxidantes fuertes.

10.4. Condiciones que deben evitarse: Exposición a llamas, chispas o electricidad estática.

10.5. Materiales incompatibles: NP



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**10.6. Productos de descomposición peligrosos:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en combustión incompleta) y vapores irritantes.

### SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

#### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información toxicológica facilitada resulta de la aplicación de los anexos VII a XI del reglamento 1907/2006 (REACH).

**Toxicidad aguda:** NP

**Corrosión o irritación cutáneas:** Provoca irritación cutánea.

**Lesiones o irritación ocular graves:** NP

**Sensibilización respiratoria o cutánea:** NP

**Mutagenicidad en células germinales:** Puede provocar defectos genéticos.

**Carcinogenicidad:** Puede provocar cáncer. Clasificación IARC: Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre).

La clasificación del producto se corresponde con la comparación de los resultados de los estudios toxicológicos realizados con los criterios que figuran en el Reglamento (CE) nº 1272/2008 para los efectos CMR, categorías 1A y 1B.

**Toxicidad para la reproducción:** Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única:** Puede provocar somnolencia o vértigo.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida:** NP

**Peligro de aspiración:** Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

### SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

**12.1. Toxicidad:** Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**12.2. Persistencia y degradabilidad:** Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de este producto. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C3-C9) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso molecular (C10-C11).



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

- 12.3. **Potencial de bioacumulación:** No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.4. **Movilidad en el suelo:** Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes del producto son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.5. **Resultados de la valoración PBT y mPmB:** Esta mezcla no contiene ninguna sustancia que determine su carácter PBT o vPvB.
- 12.6. **Otros efectos adversos:** NP

### SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

#### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

**Eliminación:** Combustión e incineración. Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

**Manipulación:** Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.

**Disposiciones:** Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D. S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D. S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

### SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. **Número ONU:** UN 1203

14.2. **Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:**  
GASOLINA  
(PELIGROSO PARA EL MEDIOAMBIENTE)

14.3. **Número de identificación de peligro:** 33

14.4. **Grupo de embalaje**

**ADR/RID:** Clase 3.Código de clasificación: F1.Grupo de embalaje: II.Código de restricción en túneles: D/E.





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

II IATA-DGR: Clase 3, Grupo de embalaje: II.

II IMDG: Clase 3, Grupo de embalaje: II.

### 14.5. Peligros para el medio ambiente

II ADR/RID: Peligroso para el medioambiente.

II IATA-DGR: Peligroso para el medioambiente.

II IMDG: Contaminante del mar.

### 14.6. Transporte a granel con arreglo al anexo II del convenio Marpol 73/78 y del código IMSBC

II No tiene categoría asignada para código IMSBC.

### 14.7. Precauciones particulares para los usuarios

II Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

## SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

### 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

REGLAMENTO (UE) N.º 453/2010: REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).

Ley N.º 27314: Ley general de residuos sólidos.

D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N.º 27314, Ley general de residuos sólidos.

D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.

D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.

D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.

D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.

D. S. 041-2005-EM: Modificación del D. S. 025-2005-EM que aprueba el cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.

D. S. 025-2005-EM: Aprueban cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.

Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al





## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.  
D.S. 021-2007-EM: Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
D.S. 064-2008-EM: Modifican Artículos del Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
RCD-206-2009-OS-CD - Procedimiento Control Calidad de Biocombustibles y Mezclas.  
RM 515-2009-MEM-DM - Establecen las Especificaciones de Calidad para el Gasohol.  
R. S. 165-2008-MEM/DM: Calidad y métodos de ensayo para medir las propiedades de los combustibles Diesel B2, Diesel B5 y Diesel B20.  
D.S. 061-2009-EM: Establecen criterios para determinar zonas geográficas en que se podrá autorizar la comercialización de combustible diesel un contenido de azufre máximo de 50 ppm.  
Código Internacional de sustancias químicas a granel (Código IMSBC), Convenio Marpol 73/78.

**Reglamento Otros peligros**  
NP

- 15.2. Evaluación de la seguridad química**  
No se realizó una valoración de la seguridad química.

## SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

### Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos.  
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.  
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.  
TLV: Valor Límite Umbral.  
TWA: Media Ponderada en el tiempo.  
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración.  
REL: Límite de Exposición Recomendada.  
PEL: Límite de Exposición Permisible.  
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria.  
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta.  
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo.  
PNEC: Concentración prevista sin efecto.  
DL50: Dosis Letal Media.  
CL50: Concentración Letal Media.  
CE50: Concentración Efectiva Media.  
CI50: Concentración Inhibitoria Media.  
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.  
NOAEL: nivel sin efectos adversos observados  
NOEL: nivel de efecto nulo  
NOAEC: Concentración sin efecto adverso observado  
NOEC: Concentración sin efecto observado  
NP: No procede  
|| : Cambios respecto a la revisión anterior

### Bases de datos consultadas



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.  
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.  
HSDB: US National Library of Medicine.  
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

### Texto completo de las indicaciones de peligro que no están incluidas en el apartado 2

H225: Líquido y vapores muy inflamables.  
H319: Provoca irritación ocular grave.

Las empresas compradoras tienen la obligación de asegurar que sus empleados cuentan con la formación adecuada para manipular y utilizar el producto de forma segura, conforme a las indicaciones incluidas en esta ficha de datos de seguridad.

Asimismo, las empresas compradoras de este producto tienen la obligación de informar a sus empleados, y a las personas que pudieran manipularlo o utilizarlo en sus instalaciones, de todas las indicaciones incluidas en la ficha de datos de seguridad, especialmente, las referidas a los riesgos del producto para la seguridad y salud de las personas y para el medio ambiente.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

## ANEXO N° 9 - FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD REPSOL GASOHOL 90



### FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP

#### GASOHOL 90 PLUS

#### SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

##### 1.1 Identificador del producto

Nombre comercial	GASOHOL 90 PLUS
Nombre Químico	Gasolina No Plomada
Sinónimos	Primera fracción de productos de craqueo catalítico y de la destilación de petróleo; naftas de baja temperatura de ebullición.
N° CAS	NP
N° CE (EINECS)	NP
N° Índice (Anexo VI Reglamento CE N° 1272/2008)	NP
N° Registro	NP
N° Autorización	NP

##### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconejados

Combustible para motores de explosión diseñados para funcionar con gasolina sin plomo.

##### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	REFINERÍA LA PAMPILLA, S.A.A.
Dirección	Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1 PERU
Teléfono	(51-1) 517-2021(51-1) 517-2022
Fax	(51-1) 5172026
Correo electrónico	NP

##### 1.4 Teléfono de emergencia

Carechem 24: +34 9 11 14 2520  
Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670

#### SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla	2.2 Elementos de la etiqueta
Clasificación Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Etiquetado



**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

<p>Líquidos inflamables: Liq. inf. 1 Corrosión o irritación cutáneas: Irrit. cut. 2 Peligro por aspiración: Tox. asp. 1 Carcinogenicidad: Carc. 1B Toxicidad para la reproducción: Repr. 2 Mutagenicidad en células germinales: Muta. 1B Toxicidad específica en determinados órganos: STOT única 3 Peligroso para el medio ambiente acuático: Acuático crónico. 2</p>	<p><b>Pictogramas</b> GHS02 GHS07 GHS08 GHS09</p>	
	<p><b>Palabra de advertencia</b></p>	<p>Peligro</p>
	<p><b>Indicaciones de peligro</b></p>	<p>H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables. H315: Provoca irritación cutánea. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H361: Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto. H340: Puede provocar defectos genéticos. H350: Puede provocar cáncer. H336: Puede provocar somnolencia o vértigo. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
	<p><b>Información suplementaria</b></p>	<p>NP</p>
	<p><b>Consejos de prudencia</b></p>	<p>P201: Pedir instrucciones especiales antes del uso. P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301+P310: EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico. P403+P233: Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. P501: Eliminar el contenido/recipiente en el contenedor habilitado para tal efecto conforme a la normativa vigente.</p>

**2.3 Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas**





## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

II NP

### 2.4 Requisitos especiales de envasado

Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños:

II No aplica.

Advertencia de peligro táctil:

II No aplica.

### 2.5 Otros peligros

Los resultados de la valoración PBT y mPmB del producto, de conformidad con los criterios establecidos en el anexo XIII del reglamento REACH, se pueden consultar en la sección 12.5 de esta FDS.

La información relativa a otros peligros, diferentes a los de la clasificación, pero que, pueden contribuir a la peligrosidad general del producto, se puede consultar en las secciones 5, 6 y 7 de esta FDS.

## SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

(Benceno >0,1%; Tolueno >5%; n-hexano >5%).

Combinación compleja de hidrocarburos producida por Reformación catalítica, la primera fracción de la destilación de productos provenientes de craqueo catalítico.

Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C4 a C12 y con un intervalo de ebullición aproximado de 34 °C a 221 °C.

Componentes peligrosos Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentración (%)	Indicaciones de peligro
Primera fracción de craqueo catalítico y Nafta de reformación catalítica. N° CAS: 86290-81-5 N° CE (EINECS): 289-220-8	>90	H224, H304, H315, H336, H340, H350, H361, H411
Etolanol N° CAS: 64-17-5 N° CE (EINECS): 200-578-6 N° Registro: 01-2119457610-43-XXXX	7,8	H225, H319

## SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

### 4.1. Descripción de los primeros auxilios

**Inhalación:** Trasladar al afectado a una zona de aire fresco.

Si la respiración es dificultosa, practicar respiración artificial o aplicar oxígeno.  
Solicitar asistencia médica.

**Ingestión/aspiración:** No administrar nada por la boca.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**NO INDUCIR EL VÓMITO.**  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con la piel:** Quitar inmediatamente la ropa impregnada.  
Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
Solicitar asistencia médica.

**Contacto con los ojos:** Lavar las partes afectadas con agua y jabón.  
En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos.  
Solicitar asistencia médica.

### 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

**Inhalación:** Los vapores y nieblas pueden irritar las vías respiratorias.  
La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

**Ingestión/aspiración:** Produce irritación en el tubo digestivo.  
A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación.  
La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.

**Contacto con la piel:** El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis.

**Contacto con los ojos:** Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.

### 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Solicitar asistencia médica.

## SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

### 5.1. Medios de extinción

**Medios de extinción apropiados:** Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO2. NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

**Contraindicaciones:** NP

### 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**Productos de combustión:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos quemados.

**Medidas especiales:** Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.

**Peligros especiales:** Material extremadamente inflamable y combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.

### 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

Guantes y trajes resistentes al calor. Equipo de respiración autónoma en caso de elevadas concentraciones de vapores o humos densos.

## SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### 6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

**Precauciones personales:** Aislar el área.

Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario.

No fumar.

Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores.

Evitar cualquier posible fuente de ignición.

Cortar el suministro eléctrico.

Evitar las cargas electrostáticas.

**Protección personal:** Guantes impermeables de PVC.

Calzado de seguridad antiestático.

Protección ocular para prevenir el riesgo de salpicaduras.

Equipos de respiración autónoma en caso de altas concentraciones de vapores.

### 6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Los vertidos forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.

### 6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes.

Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras y actuar de modo análogo a los derrames pequeños.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

### 6.4. Referencia a otras secciones

El apartado 8 contiene consejos más detallados sobre los equipos de protección individual y el apartado 13 sobre la eliminación de los residuos.

## SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### 7.1. Precauciones para una manipulación segura

**Precauciones generales:** Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles.

Evitar la exposición a los vapores.

En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales.

No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto.

Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

**Condiciones específicas:** Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo.

Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

### 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

**Temperatura y productos de descomposición:** A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.

**Reacciones peligrosas:** Material extremadamente inflamable y combustible.

**Condiciones de almacenamiento:** Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

**Materiales incompatibles:** Sustancias oxidantes fuertes.

### 7.3. Usos específicos finales

Ver apartado 1 ó escenario de exposición

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### 8.1. Parámetros de control





**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

Gasolina ( N° CAS: 86290-81-5):  
INSHT (España):VLA-ED: 300 ppm,  
ACGIH (USA): TLV/TWA: 300 ppm / TLV/STEL: 500 ppm.  
Lijst Grenswaard en / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 300 ppm (900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 500 ppm (1500 mg/m<sup>3</sup>).

Etanol (N° CAS: 64-17-5):  
INSHT (España):VLA-EC: 1000 ppm (1910 mg/m<sup>3</sup>).  
ACGIH (USA): TLV/STEL: 1000 ppm.  
GKV MAK (Austria): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).  
Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites (Bélgica): TWA: 1000 ppm (1907 mg/m<sup>3</sup>).  
Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).  
INRS(Francia): TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 2000 ppm (3800 mg/m<sup>3</sup>).  
TRGS900 AGW(Alemania): TWA: 500 ppm (960 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 1000 ppm (1920 mg/m<sup>3</sup>).  
EoM-SzCaM (Hungria):TWA: 1900 mg/m<sup>3</sup> / STEL: 7600 mg/m<sup>3</sup>. NAOSh(Irlanda): STEL: 1000 ppm.  
LV Nat. Standardisation and Meterological Centre (Letonia): TWA: 1000 mg/m<sup>3</sup>.  
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1900 mg/m<sup>3</sup>.  
AFS 2005:17 (Suecia): TWA: 500 ppm (1000 mg/m<sup>3</sup>) / STEL: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).  
NIOSH (USA): REL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).  
OSHA (USA): PEL-TWA: 1000 ppm (1900 mg/m<sup>3</sup>).  
EH40/2005 WELs (Reino Unido): OEL-TWA: 1000 ppm (1920 mg/m<sup>3</sup>).

**DNEL** N° CAS: 64-17-5  
DN(M)ELs para trabajadores

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 1900  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 343  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 950  
Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable

DN(M)ELs para la población

Efecto sistémico, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día) : No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable  
Efecto sistémico, exposición aguda, Oral (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición aguda, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 950  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): 206  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): 114  
Efecto sistémico, exposición prolongada, Oral (mg/kg bw /día): 87  
Efecto local, exposición prolongada, Dérmica (mg/kg bw /día): No cuantificable  
Efecto local, exposición prolongada, Inhalación (mg/m<sup>3</sup>): No cuantificable



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

<b>PNEC</b>	N° CAS: 64-17-5 PNEC agua  PNEC agua dulce (mg/L): 0.96 (Factor de extrapolación: 10) PNEC agua marina (mg/L): 0.79 (Factor de extrapolación: 100) PNEC agua, liberaciones Intermitentes (mg/L): 2.75 (Factor de extrapolación: 100)  PNEC sedimentos  PNEC sedimentos, agua dulce (mg/kg d.w.): 3.6  PNEC suelo PNEC suelo (mg/kg.w.): 0.63 (Factor de extrapolación: 1000)  PNEC Planta de tratamiento de aguas residuales  PNEC STP (mg/l): 580 (Factor de extrapolación: 10)  PNEC Envenenamiento secundario oral  PNEC oral (mg/kg alimento): 0.72 (Factor de extrapolación: 90)
-------------	---

### 8.2 Controles de la exposición

Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

#### Equipos de protección personal

**Protección respiratoria:** Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

**Protección cutánea:** Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

**Protección ocular:** Gafas de seguridad. Lavaojos.

**Otras protecciones:** Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** La ropa empapada debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua caliente y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras. No utilizar disolventes.

**Condiciones médicas agravadas por la exposición:** Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal del producto.

#### Controles de exposición medioambiental:

El producto no debe alcanzar el medio a través de desagües ni del alcantarillado. Las medidas



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

a adoptar en caso de vertido accidental se pueden consultar en la sección 6 de esta FDS.

### SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto: Líquido brillante y transparente.  
Olor: Característico.  
Umbral olfativo: NP  
Color: Visual: Amarillo Pálido.  
Valor pH: NP  
Punto fusión/Punto de congelación: NP  
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: PI: 34 °C / PF: 221 °C  
Punto de inflamación: - 46 °C  
Tasa de evaporación: NP  
Inflamabilidad (sólido, gas): Líquido y vapores extremadamente inflamables.  
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: Límite superior explosivo: 5.0%  
Límite inferior explosivo: 0.8%  
Presión de vapor: 0.7 atm a 25 °C  
Densidad de vapor: 3 (aire: 1)  
Densidad: 0.758 - 0.779 g/cm<sup>3</sup> a 15 °C  
Solubilidad(es): En disolventes del petróleo.  
Coeficiente de reparto n-octanol/agua: 3.5  
Temperatura de auto-inflamación: > 200 °C  
Temperatura de descomposición: NP  
Viscosidad: NP  
Propiedades explosivas: NP  
Propiedades comburentes: NP

#### 9.2 Información adicional

Hidrocarburos aromáticos: 45 % Vol. Azufre: 0.2 % Masa máx. Hidrocarburos saturados: 48 %  
Vol. Contenido de plomo: 0,013 gr/L. Máx. Calor de combustión: -11200 Kcal/kg Contenido de  
Etanol: 7.8% Vol.  
Hidro-solubilidad: 50 mg/l  
Tensión Superficial: 21 - 25 dinas/cm a 25 °C

### SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad: NP

10.2. Estabilidad química: Extremadamente inflamable y combustible.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas: Sustancias oxidantes fuertes.

10.4. Condiciones que deben evitarse: Exposición a llamas, chispas o electricidad estática.

10.5. Materiales incompatibles: NP



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

**10.6. Productos de descomposición peligrosos:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en combustión incompleta) y vapores irritantes.

### SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

#### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información toxicológica facilitada resulta de la aplicación de los anexos VII a XI del reglamento 1907/2006 (REACH).

**Toxicidad aguda:** NP

**Corrosión o irritación cutáneas:** Provoca irritación cutánea.

**Lesiones o irritación ocular graves:** NP

**Sensibilización respiratoria o cutánea:** NP

**Mutagenicidad en células germinales:** Puede provocar defectos genéticos.

**Carcinogenicidad:** Puede provocar cáncer. Clasificación IARC: Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre).

La clasificación del producto se corresponde con la comparación de los resultados de los estudios toxicológicos realizados con los criterios que figuran en el Reglamento (CE) n° 1272/2008 para los efectos CMR, categorías 1A y 1B.

**Toxicidad para la reproducción:** Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única:** Puede provocar somnolencia o vértigo.

**Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida:** NP

**Peligro de aspiración:** Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

### SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

**12.1. Toxicidad:** Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**12.2. Persistencia y degradabilidad:** Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de este producto. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C3-C9) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso molecular (C10-C11).





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

- 12.3. **Potencial de bioacumulación:** No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.4. **Movilidad en el suelo:** Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes del producto son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.
- 12.5. **Resultados de la valoración PBT y mPmB:** Esta mezcla no contiene ninguna sustancia que determine su carácter PBT o vPvB.
- 12.6. **Otros efectos adversos:** NP

### SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

#### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

**Eliminación:** Combustión e incineración. Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.

**Manipulación:** Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacios son más peligrosos que los llenos.

**Disposiciones:** Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D. S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D. S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

### SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. **Número ONU:** UN 1203

14.2. **Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:**  
GASOLINA  
(PELIGROSO PARA EL MEDIOAMBIENTE)

14.3. **Número de identificación de peligro:** 33

14.4. **Grupo de embalaje**

**ADR/RID:** Clase 3.Código de clasificación: F1.Grupo de embalaje: II.Código de restricción en túneles: D/E.



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

- || IATA-DGR: Clase 3. Grupo de embalaje: II.
- || IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje: II.
- 14.5. Peligros para el medio ambiente
  - || ADR/RID: Peligroso para el medioambiente.
  - || IATA-DGR: Peligroso para el medioambiente.
  - || IMDG: Contaminante del mar.
- 14.6. Transporte a granel con arreglo al anexo II del convenio Marpol 73/78 y del código IMSBC
  - || No tiene categoría asignada para código IMSBC.
- 14.7. Precauciones particulares para los usuarios
  - || Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

### SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

- 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
  - REGLAMENTO (UE) N.º 453/2010: REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD
  - Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).
  - Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).
  - Ley N.º 27314: Ley general de residuos sólidos.
  - D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N.º 27314, Ley general de residuos sólidos.
  - D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.
  - D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.
  - D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.
  - D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
  - D. S. 041-2005-EM: Modificación del D. S. 025-2005-EM que aprueba el cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
  - D. S. 025-2005-EM: Aprueban cronograma de reducción progresiva del contenido de azufre en el combustible Diesel N.º 1 y N.º 2.
  - Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR).
  - Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
  - Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
  - Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al



---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.  
D.S. 021-2007-EM: Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
D.S. 064-2008-EM: Modifican Artículos del Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles.  
RCD-206-2009-OS-CD - Procedimiento Control Calidad de Biocombustibles y Mezclas.  
RM 515-2009-MEM-DM - Establecen las Especificaciones de Calidad para el Gasóhol.  
R. S. 165-2008-MEMDM: Calidad y métodos de ensayo para medir las propiedades de los combustibles Diesel B2, Diesel B5 y Diesel B20.  
D.S. 061-2009-EM: Establecen criterios para determinar zonas geográficas en que se podrá autorizar la comercialización de combustible diesel un contenido de azufre máximo de 50 ppm.  
Código internacional de sustancias químicas a granel (Código IMSBC), Convenio Marpol 73/78.

**Reglamento Otros peligros**  
NP

- 15.2. Evaluación de la seguridad química**  
No se realizó una valoración de la seguridad química.

## SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

### Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos.  
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.  
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.  
TLV: Valor Límite Umbral.  
TWA: Media Ponderada en el tiempo.  
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración.  
REL: Límite de Exposición Recomendada.  
PEL: Límite de Exposición Permitido.  
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria.  
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta.  
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo.  
PNEC: Concentración prevista sin efecto.  
DL50: Dosis Letal Media.  
CL50: Concentración Letal Media.  
CE50: Concentración Efectiva Media.  
CI50: Concentración Inhibitoria Media.  
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.  
NOAEL: nivel sin efectos adversos observados.  
NOEL: nivel de efecto nulo.  
NOAEC: Concentración sin efecto adverso observado.  
NOEC: Concentración sin efecto observado.  
NP: No procede.  
]]: Cambios respecto a la revisión anterior.

### Bases de datos consultadas





---

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

---

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.  
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.  
HSDB: US National Library of Medicine.  
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

### Texto completo de las indicaciones de peligro que no están incluidas en el apartado 2

H225: Líquido y vapores muy inflamables.  
H319: Provoca irritación ocular grave.

Las empresas compradoras tienen la obligación de asegurar que sus empleados cuentan con la formación adecuada para manipular y utilizar el producto de forma segura, conforme a las indicaciones incluidas en esta ficha de datos de seguridad.

Asimismo, las empresas compradoras de este producto tienen la obligación de informar a sus empleados, y a las personas que pudieran manipularlo o utilizarlo en sus instalaciones, de todas las indicaciones incluidas en la ficha de datos de seguridad, especialmente, las referidas a los riesgos del producto para la seguridad y salud de las personas y para el medio ambiente.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.