



# **DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL - D.I.A.**

**PROYECTO:  
INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS CON  
GASOCENTRO DE GLP**

**TITULAR DEL PROYECTO:  
CARLOS ALBERTO PONCE ZAMBRANO**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:  
Carretera Panamericana Sur Km 1141.5**

**DISTRITO: Moquegua  
PROVINCIA: Mariscal Nieto  
DEPARTAMENTO: Moquegua**

*Mayo 2021*

**ANEXO N° 3**  
**DEL REGLAMENTO PARA LA PROTECCION AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES DE**  
**HIDROCARBUROS**  
**DECRETO SUPREMO N° 039-2014-EM**

**DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA INSTALACION DE ESTACION DE**  
**SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP**

<b>I. DATOS GENERALES:</b>																																				
<b>1.</b> Nombre o razón social del titular del proyecto:	<b>Carlos Alberto Ponce Zambrano</b>																																			
Ubicación:																																				
Av. / Jr. / Calle: <b>Carretera Panamericana Sur Km 1141.5</b>																																				
Distrito : <b>Moquegua</b>	Urbanización : ---																																			
Provincia : <b>Mariscal Nieto</b>	Departamento/Región : <b>Moquegua</b>																																			
Ubicación en coordenadas UTM indicando el sistema de referencia (WGS 84):																																				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>COORDENADAS UTM WGS 84</b></th> </tr> <tr> <th style="padding: 5px;">VERTICE</th> <th style="padding: 5px;">LADO</th> <th style="padding: 5px;">DISTANCIA</th> <th style="padding: 5px;">ESTE ( X )</th> <th style="padding: 5px;">NORTE ( Y )</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A - B</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">46.5ml</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">288937.800</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8090353.037</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">B</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">B - C</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">121.5ml</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">288892.000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8090345.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">C</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">C - D</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">46.5ml</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">288913.000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8090225.329</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">D</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">D - A</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">121.5ml</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">288958.800</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8090233.366</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>336ml</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		<b>COORDENADAS UTM WGS 84</b>					VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE ( X )	NORTE ( Y )	A	A - B	46.5ml	288937.800	8090353.037	B	B - C	121.5ml	288892.000	8090345.000	C	C - D	46.5ml	288913.000	8090225.329	D	D - A	121.5ml	288958.800	8090233.366	<b>TOTAL</b>		<b>336ml</b>		
<b>COORDENADAS UTM WGS 84</b>																																				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE ( X )	NORTE ( Y )																																
A	A - B	46.5ml	288937.800	8090353.037																																
B	B - C	121.5ml	288892.000	8090345.000																																
C	C - D	46.5ml	288913.000	8090225.329																																
D	D - A	121.5ml	288958.800	8090233.366																																
<b>TOTAL</b>		<b>336ml</b>																																		
Av. / Jr. / Calle: Manuel Ubalde 363 M-18																																				
Distrito : <b>Moquegua</b>	Urbanización : ---																																			
Provincia : <b>Mariscal Nieto</b>	Departamento : <b>Moquegua</b>																																			
Teléfono :	Fax : ---																																			
E-mail : <b>sants120@hotmail.com</b>																																				
<b>II. PARA CASOS DE AMPLIACION:</b>																																				
N° de registro en la DGH / OSINERGMIN del establecimiento existente:	<b>NO APLICABLE</b>																																			

Estudio Ambiental aprobado sujeto a ampliación:	<b>NO APLICABLE</b>
Numero de Resolución Directoral de aprobación del Estudio Ambiental:	<b>NO APLICABLE</b>
<b>III. DESCRIPCION DEL PROYECTO:</b>	
<p>El proyecto denominado “<b>INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP</b>”, tiene por objetivo la construcción y/o instalación de toda la infraestructura necesaria para ejercer la comercialización de combustibles líquidos y gasocentro de GLP; estos dentro del marco legal, técnico y ambiental aplicables; en tal sentido se ha proyectado lo siguiente:</p> <p><b>Edificaciones para oficinas administrativas, servicios y otros. -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Construcción en material noble de 01 edificación de 02 niveles, sin sótano y con 07 ambientes destinados para: 01 oficina administrativa, 01 vestuario, 01 minimarket, 01 cuarto de máquinas y 03 Servicios Higiénicos para uso público del establecimiento.</li> <li>✦ Construcción de muro perimetral en material noble.</li> <li>✦ Construcción de 01 Punto de agua, adyacente a muro perimetral.</li> <li>✦ Construcción de Jardinerías y Veredas, acceso y salida del establecimiento conforme las secciones viales colindantes al área del proyecto.</li> <li>✦ Instalación de Tótem de precios.</li> <li>✦ Instalación del sistema de aire comprimido con dos puntos de abastecimiento para vehículos.</li> <li>✦ Instalación de letreros de ingresos y salida.</li> <li>✦ Instalación de 01 cobertura liviana sobre zona de islas de despacho.</li> </ul> <p><b>Sistema de Descarga, Almacenamiento y Despacho de Combustibles Líquidos y GLP para uso Automotor. -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Construcción de 01 caja porta-tanques (soterrada) de concreto armado con techo destinada para contener en su interior los tanques metálicos de Almacenamiento de Combustibles Líquidos.</li> <li>✦ Construcción de 01 caja porta-tanque soterrada de concreto armado, para el anclaje y sujeción de tanque de GLP en su interior.</li> <li>✦ Construcción de 02 islas de concreto destinada para la instalación sobre las mismas de equipos de despacho (dispensador) para combustibles líquidos y la instalación sobre la misma del equipo de despacho exclusivo de GLP..</li> <li>✦ Construcción de canaletas de concreto (soterradas) destinadas para contener y conducir las tuberías de combustibles líquidos y GLP hacia: islas, punto de descarga, zona de ventilación y recuperación de vapores, etc.</li> <li>✦ Instalación de 04 tanques metálicos, cilíndricos y horizontales, destinados para el almacenamiento de los combustibles líquidos y 01 tanque para el almacenamiento de GLP automotor, esto conforme el siguiente cuadro:</li> </ul>	

**CUADRO N° 1.****TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS**

Nº de tanque	Compartimiento	Producto	Capacidad (Glns.)
1	UNICO	DB5	6000
2	UNICO	Gasohol 90 Plus	2600
3	UNICO	Gasohol 95 Plus	2600
4	UNICO	Gasohol 97 Plus	2600
5	UNICO	Gas Licuado de Petróleo	4000
<b>CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO</b>			<b>17800</b>

*Fuente: Planos y memoria descriptiva del proyecto.*

- ✦ Instalación de 04 equipos de despacho para combustibles líquidos (dispensador) y 01 dispensador de GLP ubicados sobre cada una de las islas de concreto según el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 2.**

CUADRO DE DISPENSADORES							
Isla Nº	Dispensador Nº	Nº de Mangueras					Atención ambos lados
		DB5	G90P	G95P	G97P	GLP	
1	1	4	4	4	4	-	SI
	2	4	4	4	4	-	SI
2	1	4	4	4	4	-	SI
	2	-	-	-	-	2	SI

*Fuente: Trabajo de gabinete.*

- ✦ Instalación de red de tuberías desde tanques de almacenamiento y a través de las canaletas de concreto hasta los puntos de venteo, llenado o descarga, islas de despacho y punto de recuperación de vapores.
- ✦ Instalación de 06 bombas sumergibles sobre Man Hole de tanques de almacenamiento de combustibles líquidos.
- ✦ Instalación de 01 electrobomba para el despacho de GLP.
- ✦ Instalación de sistema de tubería de conducción de GLP.
- ✦ Construcción en 01 punto de transferencia subterráneo de GLP.
- ✦ Instalación de Sistema de Recuperación de Vapores aplicable a tanques de Gasoholes.
- ✦ Instalación de un sistema de protección catódica para tanques y líneas de Combustibles Líquidos y GLP
- ✦ Instalación de válvula de sobrellenado en tuberías de llenado.
- ✦ Demás instalaciones menores inherentes al proyecto

### 3.1. UBICACIÓN Y ZONIFICACION.

El área de intervención para el presente proyecto de “**INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP**” se encuentra dentro de una zona rural, en donde se ha podido verificar en un radio de 50 metros, la presencia de terrenos agrícolas, viviendas unifamiliares y áreas destinadas a la ganadería.

La ubicación física del proyecto es:

***Carretera Panamericana Sur Km 1141.5, distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.***

El área de intervención es un lote propiedad del titular del proyecto, el cual ha sido adquirido, mediante título de propiedad emitido por Sunarp, gozándose de todos los derechos de propiedad y/o posesión para la ejecución del proyecto.

### 3.2. AREAS Y LÍMITES.

Área Total del Proyecto : 5,649.73 m<sup>2</sup>  
Perímetro : 336.00 ml

**CUADRO N° 3.**

<b>CUADRO DE AREAS</b>	
a) Área construida 1° piso	<b>191.53 m<sup>2</sup></b>
b) Área libre	<b>5,050.50 m<sup>2</sup></b>
c) Área total del Proyecto	<b>5,649.73 m<sup>2</sup></b>
d) Área de almacenamiento	<b>109.29 m<sup>2</sup></b>
e) Área de islas	<b>18.58 m<sup>2</sup></b>
f) Área de cobertura liviana	<b>483.00 m<sup>2</sup></b>

*Fuente: Plano de ubicación y situación.*

El área del proyecto cuenta con las siguientes colindancias:

- ❖ **Por el frente:** Con la Carretera a Tacna Km 1141.5, en línea recta de 121.50 ml.
- ❖ **Por el costado derecho entrando:** Con Terreno del Sr. Julio Mamani Rosado, en línea recta de 46.50 ml.
- ❖ **Por el costado izquierdo entrando:** Con Terreno del Sr. Ascencio Mamani Luis, en línea recta de 46.50 ml.
- ❖ **Por el fondo:** Con Terreno del Sr. Carlos Alberto Ponce Zambrano, en línea recta de 121.50 ml.

### 3.3. INVERSION Y TIEMPO DE VIDA UTIL.

El monto total a invertir en las etapas de planificación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto, se estima ascenderá a la suma de **S/. 1'465,000.00** (Un millón cuatrocientos sesenta y cinco mil con 00/100 nuevos soles).

Etapa	Monto (S/.)	Duración
Planificación	30,000.00	3 meses
Construcción	572,500.00	4 meses
Operación	675,000.00	25 años de vida útil
Mantenimiento	145,000.00	25 años de vida útil
Abandono	42,500.00	2 meses
<b>Totales</b>	<b>1'465,000.00</b>	<b>25 años y 9 meses</b>

### 3.4. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

#### 3.4.1. Etapa de Planificación

El plan de trabajo previo a la ejecución física del proyecto se divide básicamente en 2 fases: Estudio de factibilidad y obtención de autorizaciones.

**Estudio de factibilidad.** - Este abarca la revisión de la normativa aplicable al proyecto, determinando y verificando las probabilidades de cumplimiento de los mismos. Tales como distancia mínima a establecimiento de asistencia masiva, determinación de grifo rural, carretero o urbano, ausencia de zonas intangibles, compatibilidad de uso del predio con el proyecto, etc.

**Obtención de autorizaciones.** - Las autorizaciones y/o licencias requeridas para el presente proyecto son:

- Certificado de compatibilidad de uso y lineamiento.
- Aprobación de Declaración de Impacto Ambiental.
- Informe técnico favorable de OSINERGMIN.
- Licencia de Construcción.
- Actas probatorias de pruebas de hermeticidad de tanques y tuberías de OSINERGMIN.
- Inscripción en el registro de Hidrocarburos.
- Informe técnico de Seguridad en Defensa Civil.
- Licencia de Funcionamiento

### 3.4.2. Etapa de Construcción

#### Obras Civiles

##### ***Estructuras Porta Tanques para instalación de Tanques de GLP y Combustibles Líquidos:***

La estructura porta-tanques sera construida de concreto armado con paredes de 20 cm de espesor con doble malla diseñadas para resistir los esfuerzos debidos al empuje del terreno cuando el tanque se encuentra con y sin recubrimiento de arena, la base del tanque se apoyará sobre una base de concreto de 40cm y un solado de concreto de 10cm, los cuales están preparados para transmitir las cargas al suelo uniformemente.

El interior y exterior de las estructuras porta-tanques serán impermeabilizadas con la adición de aditivos en la mezcla de concreto, asimismo luego del tarrajeo se procedera ha pasar 03 manos de aditivos impermeabilizantes sobre el piso y paredes.

El anclaje y las dimensiones de la estructura, así como las armaduras y geometrías seran especificados en las laminas de estructuras del proyecto.

La arena a utilizar en el relleno de la fosa, deberá ser silíceo de río y estar lavada, seca y exenta de arcilla, limos, compuestos de azufre y de cualquier otra sustancia que pueda atacar química o electroquímicamente el acero del tanque, deberá tener una resistividad específica no menor a 5,000 Ohm/cm.

Además la arena deberá contar con los siguientes requerimientos:

1. 10 % al peso de contenido máximo de partículas menores de 0,063 mm.
2. Máximo contenido de material orgánico: 3 % (peso).
3. Tamaño máximo de partícula 2 mm.
4. El coeficiente de distribución de tamaño de grano (D60/D10) deberá estar entre 3 y 10.
5. Además, la arena debe estar libre de impurezas metálicas y los límites aceptables son :
  - Cloruros: no más de 300 ppm.
  - Sulfatos: no más de 300 ppm.

##### ***Zona de Almacenamiento de GLP:***

El cerco que delimitará el área de almacenamiento de GLP, estará conformado por:

- a. Parapeto de 25 cm de altura para la colocación del cerco metálico de 1.70 m.
- b. El cerco estará elaborado por postes hechos con tubos de sección circular de 3" y tubos transversales de 2" de diámetro anclados en el parapeto de concreto armado a una profundidad de 20 cm, los tubos se

dispondrán a manera de marcos en los que se colocará platinas a los que se soldará el enmallado de acero galvanizado de cocadas de 2". La puerta estará elaborada con los mismos materiales.

- c. Los elementos metálicos serán preparados para el pintado con una base anticorrosiva y acabado con pintura.
- d. Las defensas se dispondrán cada 1.00m aproximadamente una de otra y a 0.20m del cerco del área de almacenamiento, los tubos serán de sección circular de 4" de diámetro rellenos de concreto y acabado con una base anticorrosiva.

#### ***Zona de descarga y/o transferencia de GLP. -***

Será una caja de concreto armado  $f''c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de 0.70 m de profundidad, y 0.60 m x 1.20 m en planta (medidas interiores). Sobre la caja de despacho enterrada se dispondrán dos tapas metálicas batientes, tal como se indica en los planos del proyecto.

#### ***Islas de despacho de combustibles. -***

Serán de la forma especificada en los planos (tipo vereda) con una altura de 25 cm sobre el NPT y 20 cm bajo en NPT, de concreto simple  $f''c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Bajo dicha isla se encofrará un compartimiento para el paso de las instalaciones mecánicas (tuberías de suministro) y para el mantenimiento de estas últimas. De bulones de anclaje según tipo y modelo de dispensador a instalar.

#### ***Canalizaciones para Redes Eléctricas. -***

Las tuberías para las canalizaciones eléctricas serán tipo PVC-SAP con una transición a conduit de 1.00 metro antes a la llegada a buzones, cajas de paso o acometidas a equipos y tableros. Las zanjas eléctricas irán cubiertas por arena similar a la utilizada en la fosa de los tanques y sobre esta a su vez se colocarán capas de afirmado de 15cm de espesor para la colocación del pavimento. La profundidad mínima a la que se canalizarán los tubos conduit será de 0.60 metros del nivel de piso terminado.

En el fondo de las zanjas eléctricas se construirá un solado de concreto, la zanja será rellena con arena similar a la utilizada en la fosa del tanque, cubierta con afirmado al 95% de su densidad máxima y finalmente serán cubiertas con un pavimento de concreto armado.

Se deberá considerar cintas de señalización en los tramos donde existan tuberías o ductos eléctricos enterrados.

#### ***Canalizaciones para Redes Mecánicas***

La obra civil necesaria para complementar las instalaciones mecánicas, se realizará de acuerdo con los materiales, unidades de obra y ejecución de las mismas, teniéndose en cuenta, además lo siguiente:

- Las zanjas se rellenan sólo con arena de río de similares características



- a la utilizada en las fosas de tanques.
- La profundidad mínima para zanjas de tuberías se determinará de forma que las mismas resulten protegidas de los efectos de tráfico, cargas exteriores y se eviten interferencias con otros servicios.
  - Como norma general, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 60 cm. de la rasante definitiva del terreno.
  - Las excavaciones necesarias para la ejecución de uniones de la tubería se realizarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, con el fin de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado.
  - Todo defecto observado en las tuberías, antes o después de su colocación en las zanjas, deberá ser inmediatamente corregido.
  - La colocación de las tuberías en la zanja se efectuará de forma que toda ella repose sólidamente sobre el lecho de arena similar a la utilizada en la fosa del tanque, previo a la colocación de tuberías, la zanja deberá estar totalmente limpia.
  - Las zanjas se mantendrán exentas de agua y no se efectuará ningún tendido de tubería cuando el estado de la zanja sea inadecuado.
  - Cuando por cualquier causa el trabajo se interrumpa, se tendrá buen cuidado de taponar los extremos de la tubería ya instalada con el fin de que no penetren en ella materiales extraños.
  - A medida que se avance el montaje de la tubería, esta se probará hidrostáticamente por tramos parciales, emitiendo un reporte por cada prueba. Previo a las pruebas, las tuberías deberán ser purgadas y limpiadas. Cualquier reparación requerirá una nueva prueba.
  - Se instalarán tuberías de PVC como chaquetas de protección para paso de muros de las tuberías de acero y sellándose con mástic resistente a los combustibles de ser el caso.

### **Instalaciones Mecánicas**

#### ***Combustibles Líquidos***

##### ***a) Tanques de Almacenamiento***

Se instalarán cinco (04) tanques cilíndricos horizontales, contruidos con planchas de Acero Negro LAC de un espesor de 1/4".

La soldadura de planchas, se ha llevado a cabo usando soldadura continua según norma DIN 4100 con doble cordón (interno y externo).

El acabado es de color negro, aunque las capas protectoras de los tanques de acero, están diseñadas para soportar la manipulación normal.

Todas sus conexiones estarán hechas por la parte superior de los tanques con tapas herméticas, bocas de llenado 4", ventilación 2", impulsión o suministro 4" (bomba sumergible), medición 2" y Man Hole 18".

Las tuberías de descarga y medición en el interior del tanque, tienen una separación con respecto al fondo del tanque, de 4" de distancia, además el tanque contará con una plancha de acero de 20 x 20 cm, para proteger al tanque de la corrosión en la descarga y del golpe de la regleta metálica en la

medición.

El sistema de recuperación de vapores para gasoholes, es balanceado con punto único, que permite el transvase de los gases de los tanques de almacenamiento del establecimiento hacia los medios de transporte terrestre, dicho sistema será instalado conforme a la norma API RP 1650, el sistema de descarga cuenta con bocas de descarga sobre los tanques. Los puntos de descarga contarán con una caja anti-derrames.

Se contará con una manguera de recuperación de vapores, debiendo tener estos acoplamientos compatibles con la norma API RP 1004.

*b) Red de tuberías de servicio y suministro.*

Comprende las tuberías para el suministro de combustibles desde los tanques hasta los equipos de despacho, tuberías de llenado, recuperación de vapor, ventilación y medición de los tanques.

Todas las tuberías de impulsión o suministro y sifones son rígidas de acero negro SCH 40 roscadas de 2", protegidas con pintura epóxica, terminadas con un recubrimiento de pintura bituminosa. Su instalación y fijación de accesorios se realizarán en un todo de acuerdo a normas del fabricante.

Los tanques están contruidos con ductos de acero negro de diferente diámetro, instalados herméticamente, las dimensiones son:

Venteo	Ø2"
Llenado	Ø4"
Suministro	Ø2" (conexión a bomba Sumergible)
Medición	Ø2"
Adaptador para vapor	Ø3"
Man Hole	Ø18"

La unión entre tuberías y accesorios se efectuará empleando cinta teflón y chisquetes formadores de empaquetaduras, aplicando sellador a las roscas macho.

Toda llegada de tuberías a dispensadores contará con su respectiva válvula de emergencia.

Las tuberías soterradas estarán colocadas a una mínima de 0.40 m. aproximadamente del nivel del piso terminado y cubiertas con arena seca lavada de río.

Las tuberías de suministro de combustibles tendrán la pendiente ascendente de aproximadamente 2% hacia los dispensadores.

Las tuberías de combustible estarán instaladas de tal manera que se evite, en lo posible, los cruces con las líneas eléctricas principales. El contratista verificará la dirección y profundidad del tendido de tuberías de ventilación de vapor, antes de proceder a cavar las zanjas para el tendido de tuberías de combustible.

Se instalarán como accesorios que protegen el medio ambiente, válvula flotadora y válvula de presión y vacío en las tuberías de ventilación.

Todo el material, la mano de obra y las técnicas de instalación han sido de acuerdo a las normas NFPA 30 y NFPA 30A, la norma API 1615 en su última edición.

*c) Equipos de Despacho*

Se instalará 02 máquina de despacho en cada una de las islas, contarán con las válvulas contra-impacto debidamente ancladas y operativas.

Las cabeceras de isla de despacho cuentan con defensas de fierro de 4" de diámetro con concreto en su interior para eventuales choques. Los dispensadores estarán provistos de conexiones antiestáticas y de cierre automático ante cualquier peligro (Interruptor de Emergencia)

Para el abastecimiento de los combustibles hacia las islas de despacho se ha previsto la instalación de bombas sumergibles sobre cada uno de los tanques de almacenamiento de combustibles líquidos, estos serán de la marca Red Jaquet de 1,5 HP de fuerza. Esta bomba contará con un elemento detector de fugas para la red de tuberías de suministro.

**Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor**

Se instalará dentro de una caja porta-tanque soterrado de concreto, un tanque con una capacidad equivalente a 5000 galones de agua para almacenamiento de GLP, cuyas características se indican en el siguiente cuadro:

**CUADRO Nº 4.**

**CARACTERISTICAS DEL TANQUE PARA GLP**

<b>DESIGNACION:</b>	<b>CARACTERISTICAS:</b>
Capacidad	4000 Glns.
Norma de Fabricación	ASME Sección VIII División 1
Tipo	Cilíndrico Horizontal
Tapas	Semiesféricas
Diámetro Interior	2.50 m.
Longitud de la parte recta	1.40 m.
Longitud total del tanque	3.90 m.
Espesor del cuerpo Cilíndrico	16 mm (Plancha de acero A-36)
Espesor de las Tapas	16 mm (Plancha de acero A-36)
Presión de Diseño	250 PSI (Según UG-27 y UG-32 de ASME)
Presión de Prueba Hidrostática	375 PSI (Según ASME Según VIII)
Prueba radiográfica	100% de uniones soldadas

Factor de Soldadura Cuerpo Cilíndrico	1 (Tabla UW-12 ASME Sección VIII)
Factor de Soldadura de Tapas	1 (Tabla UW-12 ASME Sección VIII)
Acabado	03 capas de pintura Asfáltica Bituminosa COALTAR C-200

**Fuente:** Corporación Full Tanque S.A.C.

El tanque estará equipado, entre otros, con:

- 1 válvula check (ingreso de líquido) de  $\varnothing$  1 ¼" G101 Fisher o similar.
- 1 válvula interna (succión) de  $\varnothing$  2" A3112A350 REGO o similar.
- 1 válvula de exceso de flujo (By Pass) de  $\varnothing$  ¾" F101 Fisher o similar.
- 1 válvula de exceso de flujo (compensación de vapor) de  $\varnothing$  ¾" F101 Fisher o similar.
- 1 válvula de exceso de flujo (retorno de vapor) de  $\varnothing$  ¾" F101 Fisher o similar.
- 1 válvula de drenaje de  $\varnothing$  ¼" 5135S Sherwood o similar.
- 1 válvula de nivel con manómetro contrastado y spitch de  $\varnothing$  ¾" J415 Fisher o similar.
- 1 termómetro de ½" x 6" de  $\varnothing$  ½" J701 Fisher o similar.
- 1 indicador de nivel magnético VA390 Taylor o similar.
- 1 válvula de seguridad de  $\varnothing$  2" H282-250 Fisher o similar.
- Entrada de hombre (Man Hole) tipo brida de  $\varnothing$  16".
- Asimismo, contará con:
  - Domo protector de válvulas con tapa.
  - Cáncamos para izaje del tanque.

El tanque será pintado con pintura asfáltica bituminosa Coaltar C-200, pues su instalación será soterrada. Los instrumentos estarán en el domo superior, el cual será accesible a través de una tapa. Adicionalmente, se instalará un sistema de protección catódica con ánodos de sacrificio (Magnesio).

La válvula de seguridad del tanque de almacenamiento contará con una tubería SCH 80 de 3" que permitirá el desfogue de gases a 2.85 m. mediante una unión que posee una parte delgada (denominada sección crítica o pipe away), para que en caso de tracción o doblez de la tubería, la válvula quede protegida. Al extremo libre de la tubería de desfogue se instalará una tapa para la lluvia.

El termómetro del tanque se instalará en la parte superior y estará encapsulado, de manera que el GLP no tenga contacto directo con el instrumento. La longitud del bulbo y el encapsulamiento permitirán realizar la medición en la fase líquida.

Los manómetros del tanque se instalarán en una válvula de nivel ubicada en la parte superior del tanque. Esta válvula tendrá conexión a la zona de vapor.

El medidor de porcentaje se instalará en la parte superior del tanque. Este medidor será del tipo magnético con boya.

En el libro de Registro de Inspecciones al tanque de GLP, se consignará la siguiente información:

- a) Nombre del Fabricante.
- b) Fecha de Fabricación.
- c) Número de serie.
- d) Fecha de Instalación
- e) Fecha de Pruebas realizadas
- f) Descripción y resultados de las pruebas realizadas.
- g) Reparaciones efectuadas a los accesorios.
- h) Cambio de ubicación.
- i) Fecha y resultado de las inspecciones.
- j) Ubicación a nivel de piso o enterrado.

El tanque será apoyado sobre una base de concreto armado y estará anclado para impedir la flotación en caso de inundación. La estructura será calculada para resistir movimientos sísmicos de grado ocho (08) en la escala de mercalli Modificada.

El tanque estará cubierto por arena limpia de río que cubrirá totalmente el tanque y tendrá un espesor de 0.15 m. como mínimo y una distancia entre la parte superior del tanque y el nivel de cubrimiento de 0.60 m.

La protección del tanque, será por medio de una cerca metálica de 1.75 m. de alto, que impedirá que los vehículos circulen por la parte superior del mismo.

Para la recepción del GLP se tendrá una instalación compuesta por dos conexiones a las cuales se conectará el GLP al establecimiento. Una de las conexiones será para el GLP líquido y tendrá un acople ACME de 1  $\frac{3}{4}$ ", la otra conexión será para el retorno del vapor y tendrá un acople ACME de 1  $\frac{1}{4}$ ". Ambas conexiones tendrán tapas en sus extremos para impedir el ingreso de elementos extraños cuando no sean utilizados.

La manguera para conducir el GLP en estado líquidos será de 1  $\frac{1}{4}$ ", con presión de ruptura de 1750 PSI y una presión de trabajo de 350 PSI (24.6 Kg/cm<sup>2</sup>).

En cada salida del tanque se instalará una combinación de válvula de exceso de flujo con válvulas de cierre tipo globo. Para la conducción de fluido dentro de la red se instalarán válvulas de cierre rápido de 1  $\frac{1}{4}$ " y  $\frac{3}{4}$ ".

Las tuberías a ser instaladas sobre la superficie serán cedula 80 y serán roscadas. Las tuberías que serán instaladas bajo superficie serán cedula 80 y serán soldadas. Ninguna tubería en la red de gas será mayor a las 2".

Se instalará una bomba de impulsión para el despacho de GLP, la misma que será del tipo de paletas de desplazamiento positivo, especialmente diseñada para operaciones seguras sin cavitación. Estará equipada con: base, poleas, fajas, guardapoleas y un motor blindado a prueba de

explosión de 7.5 HP aprobado para áreas clasificadas Clase 1, Div. 1, Grupos D, con interruptor automático de sobrecarga.

La bomba estará protegida contra sobrepresiones en la sección de descarga por tres dispositivos: una válvula de retorno de líquidos manual, una válvula by pass calibrada a la presión de trabajo y una válvula de seguridad interna (de recirculación) que actuaría en caso de que los dos sistemas anteriores fallasen. Esta válvula de seguridad interna de recirculación estaría calibrada a 150 PSI de presión diferencial. Por tanto, la presión máxima diferencial que se puede exigir a esta bomba es de 150 PSI.

La bomba se instalará sobre una base de concreto y tendrá conexión para la descarga de corriente estática.

A la salida de la bomba se instalará un manómetro con glicerina de manera de controlar la presión a la cual se está operando.

Se instalará en Isla N° 1, 01 dispensador para el despacho del GLP.

### **Instalaciones Eléctricas**

Abarcaran:

- ❖ La instalación de la alimentación y toma de fuerza para los dispensadores, bombas sumergibles, de acuerdo a la clasificación de riesgo eléctrico.
- ❖ Se instalará el sistema de alumbrado y tomacorrientes dentro de las instalaciones administrativas de acuerdo al Código Nacional Eléctrico, además se instalará la iluminación de las islas de despacho con protectores herméticos.
- ❖ Instalación de tres (03) tableros de control, uno general de mando, otro para el control de los equipos de combustibles Líquidos; y el tercero para los circuitos de GLP, en todos se instalarán interruptores eléctricos del tipo termo-magnético que controlaran separadamente a las diferentes instalaciones y/o equipos de la los circuitos independientes para: dispensadores, bombas sumergibles, compresora de aire, iluminación interiores, tomacorrientes interiores, iluminación isla, iluminación letreros, tótem de precios e iluminación exterior; todos los conductores estarán debidamente protegidos y empotrados de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- ❖ Se instalará (02) interruptores de emergencia para instalaciones eléctricas de combustibles líquidos y GLP, los mismos que serán instalados en serie
- ❖ Todos los equipos eléctricos y tableros de control tendrán conexión de pozo a tierra para descargas estáticas y/o dinámicas según sea el caso.
- ❖ Instalación de sistema de protección catódica para tanques y líneas de combustibles líquidos.

**Especificaciones Técnicas de Materiales y Equipos**

- ❖ Los tableros de control, se ubicarán en el cuarto de máquinas y estarán compuestos de un voltímetro, conmutador voltímetro y amperímetro, interruptores termomagnéticos, circuitos monofásicos y trifásicos.
- ❖ Los tableros serán del tipo gabinete metálico para montaje adosado, de uso interior. Todas las partes serán metálicas, limpiadas y protegidas contra el óxido, y pintado con doble capa de pintura anticorrosiva, tanto interior como exteriormente, para el acabado se usarán dos manos de pintura esmalte color gris. Los pernos y arandelas serán en todos los casos en caliente o cadmiados. En la parte frontal del tablero estarán las botoneras de arranque, parada y las luces de indicación de funcionamiento (roja) y no funcionando (verde), con su respectiva identificación.
- ❖ Los conductos de energía teléfonos y servicios eléctricos auxiliares, son tuberías de tipo PVC-SAP, con uniones y conectores del mismo tipo entre los tubos, y entre estos y todas las cajas: con excepción de los conductores instalados bajo la plataforma de la estación, hacia los dispensadores, bombas de combustible y sistemas de iluminación de islas de despacho, que serán del tipo Conduit de Fogo.
- ❖ Las cajas de paso y derivaciones de teléfonos y cómputo serán de fierro galvanizado o aleación de tipo pesado. Las tuberías se fijarán a las cajas mediante uniones o conectores con pegamento, debiendo quedar estas perfectamente enrasadas con el plomo de los acabados. Cajas de empalme o de traspasos hasta donde lleguen las tuberías de 35 mm o más, serán fabricadas especialmente de plancha galvanizada, con una de plancha de 2.8 mm para cajas hasta 250x250x100mm y de 3.6mm para cajas mayores. Las tapas serán empernadas del mismo material.
- ❖ El establecimiento contará con pozos a tierra que son de 0.80 m. de diámetro y 2.50 m de profundidad y estarán dotados de una varilla de cobre de 240 x 19 mm<sup>2</sup>, con tierra cernida y Thorgel (Sales químicas). Los pozos rematarán en una caja de concreto simple 1:2:4 y tapa de concreto de 0.30x0.30x0.50m, el conductor de puesta a tierra se conectará sólidamente a las barras de puesta a tierra de los diferentes tableros.
- ❖ Las placas de identificación a utilizar será en un material no corrosivo y los caracteres deberán estar bajo relieve, asegurando que no se borren con el tiempo. En cada uno de los interruptores de salida y arrancadores, deberán ser marcados el número de circuito y del código de la bomba que operan.
- ❖ Deberán ser marcados los conductores, borneras y todos los equipos en general.
- ❖ En general, dentro de las áreas clasificadas como peligrosas, las instalaciones eléctricas serán a prueba de explosión. En estas áreas los cables serán entubados con tuberías Conduit y se harán uso de sellos anti

explosivos.

- ❖ Conforme a las normas establecidas por el Código Eléctrico Nacional. Los conductores serán cableados de cobre electrolítico con aislamiento THW, salvo indicación contraria.
- ❖ Todos los equipos eléctricos (para el presente proyecto las bombas de impulsión, sumergibles y dispensadores) así como el tanque de almacenamiento de GLP tendrán conexión para descarga de la corriente a pozo a tierra.

#### ***Instalaciones de Gas Licuado de Petróleo***

Las instalaciones eléctricas y los equipos empleados dentro de la zona del tanque, de las conexiones de descarga y del dispensador de GLP a una distancia de 4.5 m. de sus límites, cumplirán con la especificación de la clase 1 Grupo D del código Nacional de Electricidad. No existirán instalaciones eléctricas ni de intercomunicación dentro de esta zona.

Las líneas eléctricas que se instalen serán todas entubadas y de preferencia empotradas o soterradas (dependiendo de su ubicación), salvo las que por fuerza mayor tengan que ir sobre la superficie serán entubadas. Asimismo, no existirán líneas de conducción eléctricas ajenas al servicio.

El tanque para GLP y las tuberías enterradas, tendrán protección catódica para su protección contra la corrosión. De acuerdo a la capacidad del tanque equivalente a 5000 galones de agua, serán necesarios 04 ánodos de magnesio y para las tuberías de GLP se requerirán 02 ánodos de magnesio, los pesos de los ánodos estarán determinados por los cálculos para el sistema de protección catódica.

### **3.4.3. Etapa de Operación y Actividades**

Esta etapa tiene un tiempo de vida de 25 años, el cual se estima estará en operación el establecimiento y estará abierto al público las 24 horas del día. El proyecto contempla para esta etapa dos tipos de operaciones, la principal que es la venta de combustibles y las secundarias que son: Minimarket, servicios higiénicos, aire comprimido, y oficinas de administración del establecimiento.

#### **Actividades Principales**

La venta de combustibles líquidos para uso automotor, involucra las 03 principales actividades del establecimiento: descarga, almacenamiento y despacho.

#### ***Recepcion y/o descarga de combustibles***

*Las actividades en el establecimiento se iniciaran con la adquisición de los combustibles, estos últimos son transportados desde las plantas de distribución (Mollendo, Pisco, otros) hasta la zona de descarga ubicada dentro de los linderos del establecimiento. La descarga, es el proceso de*



*trasegar los combustibles desde un medio de transporte autorizado e inscrito en el registro de hidrocarburos (camión tanque o camión cisterna) hasta el interior de los tanques, todo esto por medio de mangueras flexibles con conexiones herméticas, punto de descarga a distancia y punto de recuperación de vapores o retorno. En el punto de llenado, las líneas contarán en su extremo con un adaptador de cierre hermético y una caja de concreto impermeabilizada, los cuales actuaran como medios de mitigación ante un posible derrame.*

### **Almacenamiento de combustibles**

*Diariamente se llevara un control de inventarios de combustibles, revision ocular de puntos de descarga, medicion, venteo, recuperacion de vapores, man hole, bomba sumergible, valvula contraimpacto y en general toda la zona de almacenamiento; esto a fin de verificar su estado y de ser el caso comunicar al jefe de seguridad y mantenimiento alguna anormalidad en el sistema de almacenamiento de combustibles.*

### **Despacho o suministro de combustibles de uso automotor.**

*Esta es la actividad mas importante del establecimiento, ya que con esto se concreta la venta final de los combustibles hacia los consumidores finales, en tal sentido y ya que se prevee la atencion al publico las 24 horas del dia, en cada relevo de turno tanto el personal de grifero de isla, como el Jefe de playa seran responsables de ejecutar el siguiente procedimiento de seguridad y calidad:*

- *Realizar el control y registro de inventarios, con el contometro del equipo de despacho.*
- *Realizar una prueba básica de metrología y calidad con el cilindro patrón (SEFARIN), verificando y registrando los resultados.*
- *En la prueba sita en punto anterior también se verificara el caudal de combustible, ya que si este es restringido, podría ser una respuesta del detector de fugas, en tal caso se deberá de comunicar al jefe de mantenimiento sobre una posible fuga en la tubería de suministro.*
- *Inspección básica ocular de los equipos de despacho, operatividad de los pulsadores de emergencia y charla de seguridad de 5 minutos a cargo del jefe de playa.*
- *Verificación de implementos de seguridad para griferos: uniforme, guantes, botas de caña alta, protector de oídos, etc.*

*El manual de operación del establecimiento establecera detalladamente cada procedimiento a realizarse en la descarga, almacenamiento y despacho de combustibles.*

*Para el despacho de combustibles es responsabilidad del grifero que los vehiculos se estacionen correctamente, apaguen su motor y cuando sean del servicio de transporte urbano no cuenten con pasajeros en su interior.*

### **Diagrama de Flujo de actividades**



**Medidas de seguridad y protección contra incendios**

El proyecto se diseñó, teniendo en consideración los patrones establecidos por Reglamentos de Seguridad para Establecimientos de Comercialización de Combustibles Líquidos, que considera los siguientes aspectos:

**Productos a Almacenar**

Las características de los productos a almacenar y la forma en que estos se almacenen, determinan los sistemas de protección contra incendio y las medidas de seguridad que deberán adoptarse. A continuación se indican las principales características de los combustibles que se almacenaran en el establecimiento:

**CUADRO N° 5.**

<b>GASOHOL 90 PLUS</b>	
Formula	Mezcla de Gasolina 90 octanos (Hidrocarburos en el rango aprox. De C <sub>5</sub> a C <sub>12</sub> ) y alcohol Carburante (97 a 98% V de Etanol anhidro + 2 a 3% V sustancia desnaturalizante)
Apariencia, color, olor	Transparente, amarilla y olor característicos.
Gravedad Especifica 15.6 / 15.6 °C.	0.73 – 0.76
Punto de Inflamación, °C	<0
Límites de inflamabilidad, % vol. en aire	De 1.4 a 7.6
Punto de autoignición, °C	280 aprox.
Solubilidad en agua	Hidrocarburo insoluble en agua. El alcohol contenido en el Gasohol es soluble en agua.
Familia Química	Hidrocarburos.
Composición	92.2% Volumen de Gasolina 90 octanos. 7.8 % Volumen de alcohol carburante
Norma	D.S. N° 021-2007-EM, y modificatorias.
<b>GASOHOL 95 PLUS</b>	
Formula	Mezcla de Gasolina 95 octanos (Hidrocarburos en el rango aprox. De C <sub>5</sub> a C <sub>12</sub> ) y alcohol Carburante (97 a 98% V de Etanol anhidro + 2 a 3% V sustancia desnaturalizante)
Apariencia, color, olor	Transparente, amarilla y olor

	<i>característicos.</i>
<i>Gravedad Especifica 15.6 / 15.6 °C.</i>	<i>0.73 – 0.76</i>
<i>Punto de Inflamación, °C</i>	<i>&lt;0</i>
<i>Límites de inflamabilidad, % vol. en aire</i>	<i>De 1.4 a 7.6</i>
<i>Punto de autoignicion, °C</i>	<i>280 aprox.</i>
<i>Solubilidad en agua</i>	<i>Hidrocarburo insoluble en agua. El alcohol contenido en el Gasohol es soluble en agua.</i>
<i>Familia Química</i>	<i>Hidrocarburos.</i>
<i>Composición</i>	<i>92.2% Volumen de Gasolina 95 octanos. 7.8 % Volumen de alcohol carburante</i>
<i>Norma</i>	<i>D.S. Nº 021-2007-EM, y modificatorias.</i>
<b>GASOHOL 97 PLUS</b>	
<i>Formula</i>	<i>Mezcla de Gasolina 97 octanos (Hidrocarburos en el rango aprox. De C5 a C12) y alcohol Carburante (97 a 98% V de Etanol anhidro + 2 a 3% V sustancia desnaturalizante)</i>
<i>Apariencia, color, olor</i>	<i>Transparente, amarilla y olor característicos.</i>
<i>Gravedad Especifica 15.6 / 15.6 °C.</i>	<i>0.73 – 0.76</i>
<i>Punto de Inflamación, °C</i>	<i>&lt;0</i>
<i>Límites de inflamabilidad, % vol. en aire</i>	<i>De 1.4 a 7.6</i>
<i>Punto de autoignicion, °C</i>	<i>280 aprox.</i>
<i>Solubilidad en agua</i>	<i>Hidrocarburo insoluble en agua. El alcohol contenido en el Gasohol es soluble en agua.</i>
<i>Familia Química</i>	<i>Hidrocarburos.</i>
<i>Composición</i>	<i>92.2% Volumen de Gasolina 97 octanos. 7.8 % Volumen de alcohol carburante</i>
<i>Norma</i>	<i>D.S. Nº 021-2007-EM, y modificatorias.</i>
<b>DIESEL B5 S-50</b>	
<i>Formula</i>	<i>Mezcla de Diesel Nº 2 + 5% Biodiesel B100.</i>
<i>Apariencia, color, olor</i>	<i>Líquido claro y brillante, color visual ámbar y olor característico.</i>
<i>Gravedad Especifica 15.6 / 15.6 °C.</i>	<i>0.84 – 0.87</i>
<i>Punto de Inflamación, °C</i>	<i>52 min.</i>
<i>Límites de inflamabilidad, % vol. en aire</i>	<i>De 1.3 a 6.0</i>
<i>Punto de autoignicion, °C</i>	<i>257 aprox.</i>
<i>Solubilidad en agua</i>	<i>Insignificante</i>
<i>Familia Química</i>	<i>Hidrocarburos (derivado de petróleo).</i>

Composición	Mezcla de 95% Diesel Nº 2 + 5% Biodiesel B100.
Norma	Resolución Ministerial Nº 165-2008-MEM

**Fuente:** Ficha técnica **Petroperú**

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es una mezcla de Propano y Butano y se licua a una presión de 100 PSI. Sus características principales son las siguientes:

**CUADRO Nº 6.**

Proceso de obtención	Craqueo Catalítico
Norma	ASTM D-1835
Seguridad	Tóxico por inhalación Muy inflamable y riesgo de incendio y explosión
Color	Incoloro
Presión de vapor	107 PSI
Temperatura autoignición de	336 °C
Poder Calorífico	98 000 BTU/Gls.
Corrosión lámina de cobre	1ª
Composición	
HC tipo C3	40%
HC tipo C4	60%

**Fuente:** Ficha técnica GLP, **Petroperú**

**Protección contra incendios**

Extintores. -

El establecimiento contara para la etapa de uso y funcionamiento con un (01) extintor rodante de 50 Kg y dos (02) extintores portátiles, de 12 kilogramos cada uno, cuyo agente extintor será multipropósito, tipo ABC (PQS) a base de mono fosfato de amonio al 75% de fuerza con una certificación UL no menor a 20A:80BC, y se ubicaran en islas de despacho, patio de maniobras y zona de tanque de GLP.

El extintor rodante se ubicará en la zona de almacenamiento de GLP donde sea fácil su traslado hasta zonas donde pueda producirse una emergencia.

Debido a que el tanque para GLP será enterrado, no se requerirá un sistema de agua de enfriamiento que exige la norma para tanques instalados en superficie.

Se instalarán tres detectores continuos de presencia de gases inflamables y/o mezclas explosivas, se instalarán una debajo del dispensador de GLP, otro en el punto de transferencia subterráneo y un tercero en la ubicación de la bomba de GLP.

Adicionalmente se contará con un (01) extintor como reserva, de 12 kilogramos, cuyo agente extintor será multipropósito, tipo ABC (PQS) a base de mono fosfato de amonio al 75% de fuerza con una certificación UL no menor a 20A:80BC, ubicado en el cuarto de máquinas.

#### Arena

Se contará con un (01) balde de arena seca lavada de río en cada isla de despacho, así como también un (01) cilindro de arena con una capacidad de 200 litros ubicado dentro del patio de maniobras.

#### Pulsador de emergencias

El establecimiento contará con dos (02) pulsadores de emergencia, el mismo que cortara la energía eléctrica a las instalaciones con riesgo de incendio, como son: equipos de despacho y bombas sumergibles de combustibles Líquidos y bomba de impulsión de GLP.

#### **Medidas de seguridad**

##### Seguridad en la Descarga de Combustibles Líquidos

La descarga de combustibles desde los camiones cisterna a los tanques de almacenamiento de combustibles líquidos se realizará por medio de mangueras con conexiones de ajuste hermético, tanto en el extremo conectado al camión como en el punto de llenado de los tanques.

Las conexiones serán tales que no se produzcan chispas, por roce o por golpe (material anti-chispa),

Solo se recibirán camiones de transporte de combustibles líquidos provistos de un extintor de polvo químico seco multipropósito, tipo ABC especial para los combustibles líquidos derivados de los Hidrocarburos. Se exigirá al transportista cumplir con las normas de seguridad, antes de proceder a la descarga se realiza la conexión al pozo a tierra para descargas estáticas.

##### Seguridad en la Descarga de GLP

Para la descarga del GLP se verificará que el camión tanque tenga su bomba de transferencia en buen estado. Se conectará el camión tanque a tierra antes de iniciar las conexiones para la descarga.

Durante toda la operación de la descarga, estará presente personal entrenado.

Se verificará que el tanque reciba como máximo el 80% de su capacidad.

##### Seguridad en Islas de Despacho

La isla de despacho contarán con defensas metálicas de tubería de F°N° Ø4" con relleno de concreto en su interior, dichas defensas se ubicaran en los extremos de la isla con el fin de proteger a los dispensadores de eventuales

*choques vehiculares.*

### **Residuos Sólidos**

Se estima que para la etapa de operación, el establecimiento generara residuos sólidos diariamente en volúmenes pequeños (entre 1 y 5 Kg), de los cuales, el 40 % son residuos orgánicos (restos de alimentos, restos vegetales, cáscaras de fruta, etc.), el 40 % son residuos inorgánicos (papel, plásticos envases de vidrio, etc.) y el 20% son residuos peligrosos (trapos empapados con combustible, pilas, envases de lubricantes, etc.).

El manejo de los residuos sólidos dentro del establecimiento será ejecutado por el propio personal según su área de trabajo.

El establecimiento cuenta con la infraestructura y los implementos necesarios para acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos dentro del patio de maniobras.

El plan de manejo de los residuos sólidos se evalúa anualmente para determinar su eficiencia mediante un diagnóstico basado en encuestas, inspecciones, observaciones planeadas, toma de muestras y la revisión de archivos de manifiesto de residuos sólidos.

El titular del proyecto se compromete a realizar en las etapas de construcción y operación, el manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el establecimiento, esto acorde con lo establecido en el D.S. N° 057-2004-PCM, "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos".

La ubicación de los recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, son detallados en el plano PM-01 anexo a la presente.

### **Efluentes y generación de ruidos**

Todos los efluentes domésticos del establecimiento serán eliminados y canalizados mediante red de tuberías de PVC hacia un sistema de pozo séptico de absorción.

#### **Fuentes de Generación de Ruidos**

<b>PROCESO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>DECIBELES</b>
Descarga de combustibles	Bomba de trasiego cisterna de GLP, trafico, medio ambiente	60 dB
Despacho de Combustibles	Bomba de impulsión de GLP, Bombas de surtidores, dispensador de GLP, medio ambiente.	65 dB
Servicio de aire comprimido	Compresora	50 dB

#### **3.4.4. Etapa de Mantenimiento**

Para esta etapa el establecimiento contara con un Programa Anual de Actividades de Seguridad – PAAS, que incluirá los siguientes puntos:

- Cursos periódicos de formación y adiestramiento del personal para el mantenimiento.
- Mantenimiento de las instalaciones que presenten riesgo potencial.
- Mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción.
- Inspección de seguridad
- Simulacros de emergencia.

### 3.4.5. Etapa de Abandono

Las actividades para el abandono del área utilizada por el Proyecto deberán tener en cuenta, entre otros los siguientes criterios: Compromiso del establecimiento a establecer una política de retiro de servicio y reacondicionamiento o restauración de las áreas perturbadas. El reacondicionamiento de las áreas perturbadas, consistirá en el trabajo necesario para devolver a la superficie de la tierra, su condición natural. Esta labor puede requerir de excavaciones, rellenos, reemplazo de suelo y enmiendas para restaurar la calidad del suelo, desde el punto de vista del contenido orgánico, fertilidad entre otros, con la finalidad de proteger la salud, seguridad y el ambiente.

Todas las acciones a realizar para la etapa de abandono, será desarrollado más ampliamente en el ítem **VIII. PLAN DE ABANDONO** del presente estudio.

## IV. SELECCIÓN DEL AREA:

### 4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios utilizados para la selección del terreno en el cual se ha proyectado la instalación de la ESTACION DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP, se han clasificado en:

#### 4.1.1. Criterio Normativo

Se ha verificado la propiedad del establecimiento, además se verifico la concordancia del proyecto con los parámetros urbanísticos de la municipalidad provincial.

Para el presente proyecto se ha tomado en cuenta los siguientes dispositivos legales vigentes y aplicables.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.- Este dispositivo legal establece los criterios y requisito mínimos para el diseño, construcción, supervisión técnica y mantenimiento de las edificaciones a construir en el presente proyecto. Este cuenta con 66 Normas Técnicas entre las cuales se aplicaron con más relevancia las siguientes:
  - Norma G.050 Seguridad durante la Construcción.
  - Norma A.010 Condiciones generales de diseño. (2)
  - Norma A.070 Comercio
  - Norma GE.030 Calidad en la construcción.

- Norma A.080 Oficinas.
  - Norma E.030 Diseño sismo resistente.
  - Norma E.020 Cargas.
  - Norma E.060 Concreto armado. (2)
  - Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.
- Ley N° 27314 “Ley General de Residuos Sólidos” y su reglamento aprobado mediante D.S. N° 057-2004-PCM.- Estos tienen por finalidad asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos a generarse en esta etapa, sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental.
  - Código Nacional de Electricidad (Utilización).- Este código establece las medidas de prevención frente a los peligros derivados del uso de la electricidad, así como las medidas apropiadas para la instalación, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas. Las reglas específicas para el presente proyecto son la 120 LUGARES DE MANIPULACION DE COMBUSTIBLES y el ANEXO H.
  - **Decreto Supremo N° 039-2014-EM, aprueba el nuevo Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.-** Este reglamento establece las normas para regular la gestión ambiental nacional en las diversas actividades de hidrocarburos. Los Arts. 23°, 24° y 25° establecen los lineamientos para la presentación, contenido, procedimiento de revisión y aprobación de las DIA’s. El Anexo N° 3 determina los términos de referencia y el formato de declaración de impacto ambiental – DIA, para Establecimiento de venta de combustible líquido, GLP para uso automotor, GNV y GNC.
  - **D.S. N° 019-2009-MINAM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.-** El reglamento establece un sistema único y coordinado de carácter preventivo para la identificación, evaluación, mitigación y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las actividades humanas. El Art. 8° hace mención sobre las funciones de las autoridades sectoriales nacionales y las regionales (DREM). EL Art. 9° determina las competencias de las autoridades regionales que emiten certificación ambiental de los proyectos de inversión que dentro del marco de descentralización son de su competencia. El Art. 20 señala que el SEIA está orientado a la evaluación de proyecto de inversión que pudieran generar impactos ambientales negativos de carácter significativo, no obstante indica que aquellos proyectos que no generen impactos significativos como es nuestro caso, estarán sujetos a evaluación de impacto ambiental para las categorías I y II. El Art. 28° especifica el contenido de los estudios ambientales, para el caso nuestro establece que debe de incluirse plan de participación ciudadana, medidas de mitigación, plan de seguimiento y control, plan de contingencias, plan de abandono, entre otros que determine la autoridad competente. En el Art. 36 se hace una clasificación de los proyectos de inversión pública y de los criterios para su clasificación, asimismo aclara que toda mención al termino **ESTUDIO DE IMPACTO**



**AMBIENTAL-EIA** en dicho reglamento se entenderá que se está siendo referencia a **EIA-SEMI DETALLADOS** y a **EIA-DETALLADOS**. El Art. 39 señala que cuando existan proyecto de inversión con características comunes o similares, la autoridad competente podrá aprobar términos de referencia específicos para estos, esto es aplicable al presente proyecto mediante el formato detallado en el anexo N° 3 del Reglamento aprobado mediante D.S. N° 039-2014-EM.

- **R.M. N° 157-2011-MINAM, “Primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA”.**- Este dispositivo legal actualiza el anexo II del Reglamento aprobado mediante D.S. N° 019-2009-MINAM, con el cual se incluye dentro de las competencias de los gobiernos regionales (DREM) la certificación ambiental para grifos, estaciones de servicios y Gasocentro en sus etapas de INICIO-AMPLIACION –MODIFICACIÓN.
- **Resolución Ministerial N° 139-2008-MEM/DM, “Aprueban relación de procedimientos a cargo de las Direcciones Regionales de Energía y Minas o del órgano competente para ejercer las funciones transferidas del sector Energía y Minas”.**- Mediante esta Resolución el MINEM establece los procedimientos a cargo de las DREM incluyendo su denominación, plazo máximo de atención y requisitos máximos a solicitar respecto a los procedimientos. Se ha tenido en cuenta esta resolución para determinar el contenido de la solicitud de certificación ambiental categoría I – DIA.
- Decreto Supremo N° 054-93-EM “Reglamento de Seguridad para los establecimientos de Venta al público de combustible derivados de los hidrocarburos, y sus modificatorias”.- Dispositivo legal que establece los requisitos mínimos de seguridad y técnicos para la instalación y operación de establecimientos de venta al público de combustibles líquidos tales como grifos y estaciones de servicios.
- Decreto Supremo N° 030-98-EM “Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y su Modificatoria aprobada con D.S. N° 045-2001-EM”.- Este reglamento comprende los requisitos para establecer y operar una Estación de Servicios o Grifo, las condiciones de seguridad a que debe someterse el almacenamiento y venta de combustibles.
- D.S. N° 074-2001-PCM, “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.- Este dispositivo establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.
- D.S. N° 003-2008-MINAM, “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para el Aire”.- Esta norma aprueba los nuevos estándares de calidad para el Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>.
- D.S. N°085-2003-PCM, Aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de calidad ambiental para Ruido.- Se establece los estándares de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el fin de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

- LEY Nº 28611, Ley General del Ambiente.- Norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

#### **4.1.2. Criterio Ambiental**

Desde el punto de vista Ambiental, se ha analizado si el terreno se encuentra ubicado en una área segura, es decir, si el terreno no está sujeto a riesgo vulnerabilidades ambientales. Asimismo se ha considerado en esta parte los criterios establecidos en las guías Ambientales del Sub-Sector hidrocarburos del ministerio de Energía y Minas: “Guía para la protección ambiental en Estaciones de Servicios y Plantas de Venta” y “Guía Ambiental para el manejo de Tanques de almacenamiento”.

#### **4.1.3. Criterio Técnico**

Este criterio considera que para la selección del área del proyecto, se debe analizar las características físicas y químicas del suelo del proyecto (nivelación del terreno, capacidad portante, nivel freático, etc.).

El área del proyecto cuenta con factibilidad para el servicio de red eléctrica. No cuenta con el servicio público de agua y desagüe o alcantarillado, pero se prevé la instalación de tanque de agua elevado y 01 sistema de pozo séptico.

La vía de acceso está constituida por la carretera a Tacna de la Panamericana Sur

#### **4.1.4. Criterios Socio-económico**

El criterio socio-económico para la selección del área, se considera el análisis de Estudio de Mercado aplicado al flujo vehicular en razón de que, desde el punto de vista de la rentabilidad económica, el proyecto debe generar un impacto positivo tanto para el titular del proyecto, como para la economía del área de influencia.

### **4.2. CARÁCTERÍSTICAS DEL ENTORNO**

#### **4.2.1. Medio Físico**

##### ***Geografía***

El Proyecto se ubica en una zona rural en el km 1141.5 de la Panamericana Sur, a 8.1 km al sur-oeste de la plaza principal de Moquegua, el área presenta un terreno subhorizontal, de pendiente suave con un valor medio de 1.0% hacia el Sur-este, con presencia de depresiones ondulares en

todas direcciones.

### **IMAGEN N° 1**



*Fuente: Google Earth.*

### ***Geología***

La evolución sedimentaria durante el Eoceno Mioceno en el borde Oriental de la Cordillera Occidental está relacionada al relleno de cuencas orientadas de NO -SE. Estas cuencas en la zona de estudio se encuentran limitadas por el Sistema de Fallas Lagunillas, Mañazo -Ichuña, que ***Geología regional***

es el responsable de sacar a la superficie afloramientos del Jurásico al Cretácico Inferior GpoYura - Gpo Puno, y que fueron cubiertos especialmente en la zona Sur (Ichuña) por rocas volcánicas del Mioceno (Tacaza) a Cuaternaria (coluviales, morrenas)

### ***Geología local***

La zona de estudio, presenta elementos geológicos formados por depósitos del Cuaternario Reciente denominados aluviales, que forman el Abanico Deyectivo compuesto por arcillas, arenas, piedras, conglomerados y gravas en matriz arenosa de espesores variables desde algunos centímetros hasta varios metros.

Las arenas, gravas y conglomerados en términos generales, son suelos muy permeables, de buena capacidad portante, de buena resistencia al corte y de apreciable compresibilidad.

### ***Clima***

De acuerdo a los mapas Climáticos y de Unidades Bioclimáticas, Moquegua en general se ubica en la zona de Clima Cálido Muy Seco-Árido.

El clima es templado a cálido, con una temperatura que oscila entre los 10 a 27 °C. En épocas de verano es remota la posibilidad que se presenten lluvias de menor intensidad, Dirección predominante de los vientos hacia el Sur-Oeste.

En los trabajos de campo, se obtuvo los siguientes registros climáticos:

**CUADRO Nº 7.**

DATOS CLIMATICOS TOMADOS IN SITU	
Temperatura Máxima	27.0 °C
Temperatura Mínima	10.0 °C
Dirección Predominante del Viento	SO - (Sur-Oeste)
Velocidad del viento	5 m/s
Presión Atmosférica	101.29 mb

Fuente: Estación Meteorológica portátil marca **WatchDog**.

Estación: MOQUEGUA, Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento: MOQUEGUA			Provincia: MARISCAL NIETO			Distrito: MOQUEGUA			Id.: 2018-01			
Latitud: 17° 10' 9"			Longitud: 70° 55' 54"			Altitud: 1450						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ene-2018	26.8	14.8	17.6	26.4	18.2	15.6	18.6	16	0	0	W	4
02-Ene-2018	27.8	13.2	17.4	27.4	17.8	15.8	19.6	16.4	0	0	SW	4
03-Ene-2018	26.1	12.2	19.2	28.1	17.9	17.4	19.2	16.1	0	0	SW	4
04-Ene-2018	28.2	10.2	18.2	27.5	17.7	15.4	19.9	16	0	0	SW	3
05-Ene-2018	26.2	11.4	19	25.7	16.4	16.8	18.9	14.8	0	0	SW	3
06-Ene-2018	26.8	11	15.4	25.4	16.8	14.2	18.4	14.4	0	0	SW	4
07-Ene-2018	27.7	12	18.8	27.2	18.1	16.4	19.1	16.6	0	0	SW	3
08-Ene-2018	27.8	12	19.8	26.9	18.5	16.6	18.3	16.6	0	0	W	3
09-Ene-2018	26.9	12.8	19	26.7	18	16.4	19.4	16.5	0	0	SW	3
10-Ene-2018	27	11.4	17.8	26.7	19.4	15.3	19.4	16.4	0	0	SW	3
11-Ene-2018	27.8	12.6	19.2	27.6	17	17.8	19.6	16.6	0	3	SW	4
12-Ene-2018	27.9	12.4	17	24.4	17.6	16.2	19	16.8	0	0	SW	3
13-Ene-2018	27.7	15.3	18	27.5	16.2	16.7	19.1	15.6	0	0	SW	3
14-Ene-2018	28	11.4	18.1	27.2	17.4	16.2	19.2	16.6	0	0	SW	3
15-Ene-2018	27.2	10.4	17.2	26.4	17	16.2	19.6	16	0	0	SW	3
16-Ene-2018	26.8	13.4	18.2	26.2	16	16.2	18.8	14.7	0	0	SW	4
17-Ene-2018	25.8	12.4	15.4	23.8	15.7	14.8	18.2	14.9	0	0	SW	4
18-Ene-2018	27.6	11.4	15.8	25.1	15.6	15	18.8	14.1	0	0	SW	3
19-Ene-2018	26.8	11.8	14.6	26.6	14.8	13.6	20.2	13.7	0	0	SW	3
20-Ene-2018	26.8	10.6	20.8	26.4	17.8	13.8	19.3	16.2	0	0	W	3
21-Ene-2018	29.4	13	20.4	29.2	18.1	18.5	21.4	17	0	0	W	3
22-Ene-2018	28.8	13	19.6	25.8	18.4	17.2	20.8	16.8	0	.4	SW	3
23-Ene-2018	28.8	12.8	17.6	26.2	18.2	16.6	21.4	17	0	0	SW	3
24-Ene-2018	30.8	15.2	21	30.2	19.2	18.8	22.1	17.2	0	0	S	3
25-Ene-2018	28	14.2	16.2	27.4	18.9	16	20.8	16.9	2.2	0	S	3
26-Ene-2018	29.3	14	18.4	29.1	18.5	16.7	21.8	17.4	0	0	W	3
27-Ene-2018	29.4	13.6	18.4	27.3	18.7	16.6	21.1	17.7	0	0	W	3
28-Ene-2018	28.6	12.8	20	27.8	17.5	18.6	21.3	16.3	0	0	SW	4
29-Ene-2018	27.4	13.2	19.4	26.9	15.5	18.1	19.5	14.4	0	0	W	3
30-Ene-2018	28	12	16.6	27.2	17.4	15.6	20.2	16.2	0	0	SW	4
31-Ene-2018	27.3	13	18	26.6	17.8	17	20.9	16.1	0	0	W	3

\* Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística  
 \* Información sin Control de Calidad  
 \* El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

### Hidrología

El área de proyecto pertenece a la vertiente hidrográfica del Pacífico, teniendo como principal recurso hídrico al río Moquegua. En lo que corresponde al área de influencia, no existe ninguna fuente potencial de agua superficial que sea relevante para el presente estudio.

### ***Napa Freática y cursos de agua antrópicos***

Debido a la falta de estudios documentados en la zona de intervención referente a la Napa Freática, se ha optado por la verificación IN SITU del suelo a desnivel de 3.50 metros de profundidad, ubicándose la misma dentro de los límites del área destinada para el proyecto, donde se evidencio la ausencia de la Napa Freática a dicha profundidad.

Cabe indicar que los nuevos tanques de almacenamiento de combustibles líquidos serán enterrados por debajo del nivel del piso terminado (NPT), por lo que el presente proyecto ha previsto la construcción de cajas portatanques de concreto armado e impermeabilizadas, según las especificaciones detalladas en el punto 3.4.2 del presente estudio; con lo cual se garantizara la conservación y protección de la Napa Freática ante un eventual derrame de combustible líquido.

### **IMAGEN DE DESNIVEL EN TERRENO A NIVELAR**



***Fuente:*** Trabajo de Campo.

### ***Sismología***

Nuestro país al encontrarse situado en el borde del Pacífico Oriental y en las proximidades de la zona de Benioff, dentro del área de interacción de la Placa Continental Sudamericana y la Placa de Nazca, soporta profundos cambios de masa corticales con atributos de alta sismicidad y alto vulcanismo.

Esta gran actividad sísmica y volcánica que se desarrolla a lo largo del margen Pacífico Oriental de la cordillera de los Andes, es producto de la manifestación de un tectonismo profundo.

Por todas estas características, la ciudad de Moquegua, se constituye una ciudad con riesgo sísmico permanente ALTO.

Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Fuente: Norma E030 Diseño Sismorresistente) el área de estudio se encuentra en la Zona 4, de actividad sísmica alta y con probabilidad de ocurrencia de sismos moderados a altos (IX a XI en la Escala de Mercalli Modificada).

#### 4.2.2. Medio Biótico

##### **Flora y fauna**

El área del establecimiento está ubicada en una zona Rural con Expansión urbana, donde la flora está constituida principalmente por los cultivos agrícolas y plantas ornamentales existentes en los predios vecinos.

Respecto a la fauna, dentro las áreas de influencia del proyecto existen animales domésticos, pasajeros y otros propios de las zonas Agrícolas, no obstante, durante los trabajos de campo en la zona de intervención se pudieron identificar las siguientes especies:

**CUADRO N° 8.**

CUADRO DE ESPECIES DE FAUNA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>MAMÍFEROS</b>	
Perro domestico	<i>Canis Lupus Familiaris</i>
Gato domestico	<i>FelisCatus</i>
Ratón	<i>Mus Musculus</i>
<b>AVES</b>	
Cernícalo	<i>Falco Sparverius</i>
Gallinazo	<i>Cathartes Aura</i>
Paloma	<i>Columba Livi</i>
Jilguero	<i>CarduelisSp.</i>
yanavico	<i>PlegadisRidgwayi</i>
Canastero	<i>AsthenesCactorum</i>
<b>REPTILES</b>	
Lagartija	<i>MicrolophusSp</i>
<b>INSECTOS</b>	
Arañas	<i>LoxoscelesLaeta</i>
Moscas	<i>Misumeops</i>
Saltamontes	<i>Locustidae</i>
Avispas	<i>AphytisRoseni</i>
Hormigas	<i>TetramoriumCaespitum</i>
Mariquitas	<i>Cicadidae</i>

**Fuente:** Trabajo de Campo

De las especies registradas, ninguna está considerada dentro del D.S. 043-2006, ni en el CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Así mismo ninguna especie es considerada endémica para la región.

**CUADRO Nº 9.**

CUADRO DE ESPECIES DE FLORA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>FLORA</b>	
Girasol	<i>Helianthusannus</i>
Geranio	<i>Pelargoniumhortorum</i>
Gras	<i>Stenotaphrumsecundatum</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptusglobulus</i>
Qolle	<i>Budlejacoriacea</i>

**Fuente:** Trabajo de Campo.

En el área de influencia del Proyecto no se ha reportado la presencia de especies protegidas mediante Ley.

En el área del proyecto, no se encuentran Zonas Reservadas o Áreas Naturales Protegidas, ni Zonas de Amortiguamiento

**4.2.3. Medio Económico, social y cultural.**

***Económico***

Entre las principales actividades económicas de la ciudad de Moquegua están:

- Producción agropecuaria: frutales, trigo, maíz, cebada, papa, viñedos, olivares, algodón, etc.
- Producción ganadera: vacunos, ovinos, llamas y alpacas.
- Producción pesquera: el 90% de la extracción está orientada hacia la producción de harina y aceite de pescado, destinados al mercado internacional.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 6 Y MÁS DE EDAD, POR GRANDES GRUPOS DE EDAD

	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD				
		6 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 Y MÁS AÑOS
<b>Distrito MOQUEGUA (000)</b>	<b>22637</b>	<b>219</b>	<b>6756</b>	<b>9061</b>	<b>5654</b>	<b>947</b>
Agric., ganadería, caza y silvicultura (001)	2507	26	510	814	827	330
Pesca (002)	11		5	2	4	
Explotación de minas y canteras (003)	220		29	71	109	11
Industrias manufactureras (004)	808	6	245	298	213	46
Suministro de electricidad, gas y agua (005)	91		19	43	24	5
Construcción (006)	2306	3	654	1072	523	54
Comerc., rep. veh. autom., motoc. efect. pers. (007)	3888	83	1096	1388	1090	231
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc. (008)	426	2	178	132	101	13
Comercio al por mayor (009)	118	3	37	43	25	10
Comercio al por menor (010)	3344	78	881	1213	964	208
Hoteles y restaurantes (011)	1111	20	347	371	325	48
Trans., almac. y comunicaciones (012)	1491	48	545	510	351	37
Intermediación financiera (013)	117		59	39	18	1
Activid. inmovil., empres. y alquileres (014)	1242		419	550	255	18
Admin. pub. y defensa; p. segur. soc. afil. (015)	2387		711	1094	565	17
Enseñanza (016)	1711		254	1003	439	15
Servicios sociales y de salud (017)	612		90	315	194	13
Otras activ. serv. comun. soc. y personales (018)	489	5	186	172	96	30
Hogares privados con servicio doméstico (019)	409	12	200	124	65	8
Actividad económica no especificada (021)	971	8	299	424	207	33
Desocupado (022)	2266	8	1088	771	349	50

- No se empadronó a la población del distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.  
Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007

**Social**

De acuerdo al último Censo del INEI se tiene los siguientes resultados en el distrito donde se ubica el proyecto:

**CUADRO Nº 10.**

**POBLACIÓN TOTAL, POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, SEGÚN SEXO**

SEXO	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD					
		MENOS DE 1 AÑO	1 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MÁS AÑOS
<b>Distrito Moquegua</b>	<b>49419</b>	<b>782</b>	<b>12089</b>	<b>13766</b>	<b>11718</b>	<b>7964</b>	<b>3100</b>
Hombres	24544	385	6221	6663	5593	4025	1657
Mujeres	24875	397	5868	7103	6125	3939	1443

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007

**Cultural**

No se hallaron indicios y/o registros documentados de restos arqueológicos en las áreas donde se emplazarán las instalaciones del proyecto.

En la eventualidad de presenciar un hallazgo arqueológico dentro del área de influencia del proyecto, se paralizarán las obras y se dará aviso inmediato a la entidad encargada correspondiendo al Instituto Nacional de Cultura.



En el área del proyecto no se encuentran áreas naturales protegidas, por lo tanto no existe potencialidad de causar impactos no deseados en este tipo de medio.

Dentro del área de influencia se ha identificado los siguientes lugares o zonas turísticas:

**CUADRO N° 11.**

<b>INFORMACIÓN TURÍSTICA</b>
<b>Atractivos turísticos</b>
Plaza de Armas
Iglesia de San Domingo
Casa del Regidor Perpetuo de la Ciudad
Casa de Alayza
Casa de la familia Fernández Cornejo y Fernández de Córdova
Cerro Baúl
<b>Fiestas Tradicionales</b>
Fiesta de la Virgen Candelaria
Aniversario y Semana Turística de Moquegua
Santa Fortunata
<b>Platos Típicos</b>
Charrada, conejos fritos, patasca moqueguana, penco y los guargueros

**Fuente:** Trabajo de Campo.

#### **4.2.4. Área de Influencia del Proyecto**

Los criterios para la determinación del área de influencia fueron el análisis de los resultados de la MATRIZ DE LEOPOLD aplicada al proyecto.

Respecto al área de influencia, debemos manifestar que el espacio a ocupar por el establecimiento, no formara un micro clima aparte del entorno; por lo tanto, los efectos ambientales que pueda existir dentro del área del proyecto por el desarrollo de su actividad comercial, y que se circunscriben a los vapores producto de la emisión de los productos volátiles que contienen los combustibles, especialmente la Gasohol; al ruido que se produzca como resultado de la operación de los equipos de despacho de combustible y de la compresora, a los efluentes líquidos procedente de los servicios higiénicos y, eventualmente, los riesgos de derrames y contaminación de napa freática, podrán ser evaluados adecuadamente considerando un área de influencia directa e indirecta.

#### **Área de Influencia Directa**

Corresponde a la totalidad del área del proyecto, donde se espera deben presentarse los efectos impactantes generales en las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto.

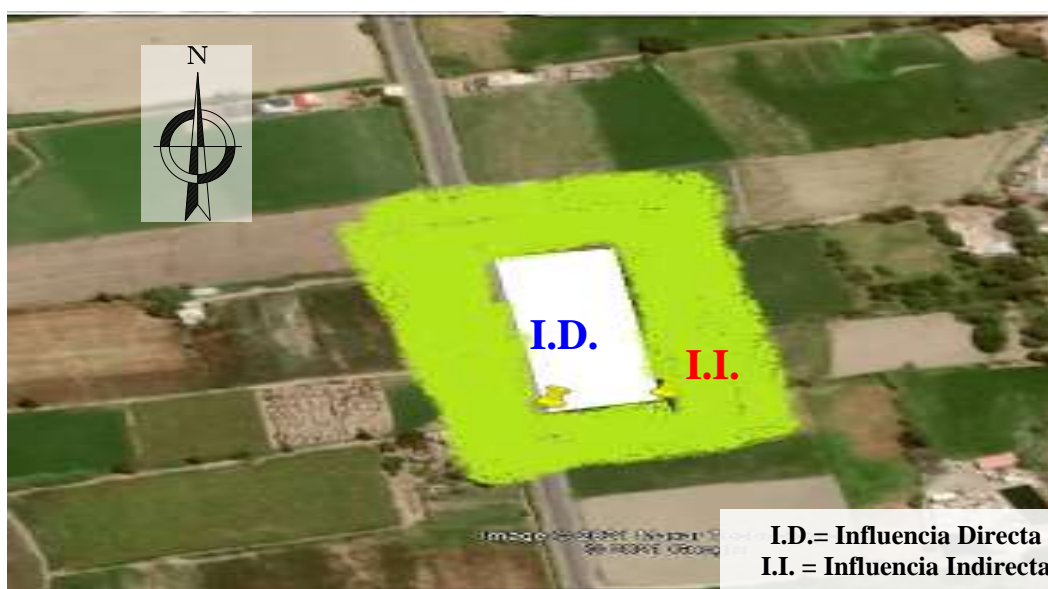
### **Área de Influencia Indirecta**

Para establecer el área de influencia indirecta, se ha considerado el alcance de los impactos fuera del área que ocupa el establecimiento. Para la etapa constructiva las incomodidades que puedan afectar a los vecinos por el movimiento de materiales propios de una construcción y el incremento del ruido en la zona del proyecto.

El Art. 11° del reglamento aprobado por D.S. N° 054-93-EM, establece una distancia mínima de 50 m. a los locales de afluencia masiva de público.

También se ha considerado los contaminantes del aire como los vapores que salen de los venteos y se propagan fuera de los límites del establecimiento y posibles derrames de combustible que puedan extenderse fuera del establecimiento. Por todo ello se ha considerado como área de influencia indirecta una extensión de 50 metros a la redonda del terreno para el proyecto.

### **IMAGEN Nº 2**



*Fuente: Google Earth.*

#### **4.2.5. Problemas Ambientales**

En las áreas ubicadas en el entorno donde se ubicará el proyecto, se ha detectado la erosión del suelo y la modificación paisaje natural, que acusa la leve contaminación de la vista escénica.

#### **Sensibilidad Ambiental.**

El entorno al área donde se ubicará el establecimiento, es una zona agrícola – rural con expansión urbana, tiene una flora y fauna natural restringida de acuerdo a lo desarrollado en el punto 4.2.2., asimismo respecto a las aguas superficiales estas no sufrirán impactos. Por tanto, ambientalmente el área del entorno es poco sensible a los impactos.

#### 4.2.6. Tipo de Zonificación.

El área del proyecto se encuentra dentro de una zona rural con expansión urbana compatible con el establecimiento, en donde se ha podido verificar en un radio de 50 metros, presencia de propiedades privadas, viviendas unifamiliares y áreas destinadas para la agricultura y ganadería.

### V. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS:

La descripción del Proyecto y la información obtenida durante la caracterización del área en estudio se han tomado como base para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, estableciendo las causas como aspectos ambientales, y los posibles efectos que estos producen, como impactos. El método aplicado se basa en la matriz de Leopold. (Ver Anexos)

#### 5.1. ETAPA DE CONSTRUCCION

##### 5.1.1. Breve descripción de las Actividades

###### *Obras Civiles*

Las obras civiles estarán referidas a lo siguiente:

Se iniciarán con la preparación y limpieza del terreno donde se llevará a cabo la ejecución del proyecto de "INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP", debiéndose cercar toda el área de intervención con material provisorio, utilizándose para ello: esteras, tela de polipropileno u otro material que impida el ingreso al área de trabajo a personas ajenas a la obra, durante toda la etapa de construcción y/o instalación.

Luego se procederá al trazado, excavación y vaciado de cimentaciones en general de acuerdo a planos de arquitectura y civiles, asimismo se comenzara con la excavación de las fosas de almacenamiento para tanques de combustibles líquidos.

Terminada las obras de concreto simple, se procederá a la albañilería y tabiquería de muros en general tanto de las edificaciones administrativas como los muros del perímetro. Continuando seguido de este punto con las obras de concreto armado, tales como: zapatas columnas, vigas, losas aligeradas y las cajas porta-tanques para combustibles líquidos.

Las obras civiles concluyen con el vaciado de las canaletas de conducción para las líneas de combustibles líquidos, losa de concreto sobre patio de maniobras, corrección de ingresos y salidas de vehículos, acabados y revoques.

**Instalaciones Mecánicas**

Básicamente son, la instalación de los tanques de almacenamiento para combustibles líquidos y GLP dentro de sus respectivas fosa de concreto armado, según ubicación descrita en plano adjunto de puntos de monitoreo.

Asimismo, se instalarán: las tuberías de servicios tales como venteo, recuperación de vapores, puntos de descarga o trasiego, cobertura liviana sobre áreas de despacho, sistema de aire comprimido, Tótem de Precios, 04 dispensadores, 06 Bombas sumergibles (C.L.) y 01 de impulsión (GLP), equipos y demás accesorios especiales para Combustibles líquidos.

**Instalaciones Eléctricas**

Se instalará todas las conexiones en general, tal como se describió en el acápite 3.5.2., comenzando con la instalación del medidor de suministro eléctrico por parte del Concesionario de electricidad, luego se instalará los tableros de distribución para edificaciones administrativas y combustibles líquidos.

También se instalará 02 pulsadores de emergencia para cortar la energía eléctrica de las instalaciones de combustibles líquidos y GLP en casos de emergencias.

**Cronograma de Ejecución De Obras**

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Etapa</b>												
Obras preliminares	■											
Obras Civiles		■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalaciones mecánicas							■	■	■	■		
Instalaciones eléctricas									■	■	■	
Instalaciones Sanitarias						■	■	■	■			
Pruebas de operatividad												■

**5.1.2. Aspectos Ambientales Generados**

Aspectos ambientales, son los elementos de las actividades de un proyecto que pueden interactuar con el ambiente, es decir, aquellas situaciones operativas que pueden producir impactos beneficiosos o adversos en el ambiente y se refieren a emisiones, efluentes, ruidos, calidad de vida, etc.

Impactos ambientales, son los cambios en el medio ambiente o campos ambientales, ya sean adversos o beneficiosos, totales o parciales, resultantes de las actividades o aspectos ambientales de un proyecto u organización.

La identificación de los impactos en el área de estudio se sustenta en la determinación de aspectos ambientales en condiciones normales, anormales y de emergencia en las diferentes actividades del Proyecto.

El procedimiento consiste en identificar los aspectos ambientales significativos asociados con las actividades que involucra el Proyecto y son aquellos que más probablemente pueden producir un impacto ambiental.

Los aspectos ambientales generados para esta etapa son:

- Generación de Polvo.
- Generación de Ruido.
- Generación de Residuos sólidos
- Generación de empleos temporales
- Probabilidad de accidentes.
- Posibles derrames de productos contaminantes (combustibles, aceites, etc.)
- Modificación del paisaje.

#### **5.1.3. Componentes ambientales afectados**

Los componentes ambientales que podrían verse afectados por los trabajos de construcción son:

- Aire
- Suelo
- Flora
- Salud
- Economía
- Clima

#### **5.1.4. Impactos Ambientales generados**

La descripción de los impactos ambientales se realiza en concordancia entre las actividades (aspectos ambientales) consideradas en el Proyecto, los componentes ambientales tales como: agua, aire, suelo, flora y socioeconómico, y la valoración obtenida en la Matriz de Leopold (Ver Matriz en anexos), como sigue:

##### ***Impactos al aire***

Contaminación por emisiones de los escapes de los equipos motorizados utilizados en la construcción y material particulado (polvo) por el movimiento de tierras. Este impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

##### ***Impactos al suelo***

Este campo ambiental será afectado por el movimiento de tierras y por la generación de residuos sólidos, provenientes de las excavaciones que se efectuarán en el área del Proyecto. El impacto ambiental será negativo y de

significancia media en el caso del movimiento de tierras y de significancia baja por la generación de residuos sólidos.

#### ***Impactos a la Flora***

La flora natural existente en la zona del proyecto podría verse afectada por la emisión de material particulado (polvo), que generara el movimiento de tierra y excavación de cimentaciones y fosas; acumulándose este en la superficie de las plantas. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

#### ***Impactos a la Salud***

Posibles accidentes del personal que labora en la construcción e instalación del proyecto. Emisión de Ruido y material particulado, que genera la operación de maquinaria pesada y equipos motorizados. Estos impactos serán negativos y de significancia baja.

#### ***Impactos a la Economía***

Generación de empleo temporal, el cual incrementara la población económicamente ocupada, se generaran diversos tipos de empleo que podrán ser absorbidos por las personas residentes en el entorno o más cercanas al área del proyecto. El impacto ambiental será positivo y de significancia baja.

#### ***Impactos al clima***

La belleza escénica será afectada levemente por la construcción del establecimiento, contrastando levemente con la vista escénica de la zona existente y colindante con el área del proyecto. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

## **5.2. ETAPA DE OPERACIÓN**

La fase de operación del establecimiento es la más importante porque se llevara a cabo por largo tiempo hasta que se decida concluir el funcionamiento del establecimiento.

### **5.2.1. Breve descripción de las Actividades**

El proyecto contempla para esta etapa dos tipos de operaciones, la principal que es la venta de combustibles y las secundarias que son: la venta de lubricantes, servicios higiénicos, aire comprimido y administración del establecimiento.

La venta de combustibles líquidos para uso automotor, involucra las 03 principales actividades del establecimiento:

***La descarga o trasiego de los combustibles.*** - Esta actividad consiste en el procedimiento y medidas de seguridad adoptadas, para la recepción de los

combustibles. Tales como control de inventario, utilización de mangueras con conexiones herméticas, operatividad de la válvula de sobrellenado, uso del sistema de recuperación de vapores, equipos contra incendios, material contraderrames y puesta a tierra.

**Almacenamiento de los combustibles.**- Diariamente se llevara un control de inventarios de combustibles, revisión ocular de puntos de descarga, medición, venteo, recuperación de vapores, retorno, man hole, bomba sumergible, válvula contra impacto y en general toda la zona de almacenamiento; esto a fin de verificar su estado y de ser el caso comunicar al jefe de seguridad y mantenimiento alguna anomalía en el sistema de almacenamiento de combustibles.

**Despacho de los combustibles.**- Las actividades diarias a realizar para el despacho de combustibles abarcarán básicamente lo siguiente: control y registro de inventarios, prueba básica de metrología y calidad, verificación de caudal y descarte de fugas, inspección ocular de equipos de despacho, verificación de equipos de seguridad y el despacho de combustibles propiamente dicho.

### 5.2.2. Aspectos Ambientales Generados

Los aspectos ambientales generados para esta etapa son:

- Generación de Ruido.
- Generación de Residuos sólidos
- Generación de empleos permanentes
- Probabilidad de contingencias.
- Posibles derrames y/o fugas de productos contaminantes (combustibles, lubricantes, etc.)
- Generación de gases contaminantes.
- Satisfacción de la demanda de combustibles.

### 5.2.3. Componentes ambientales afectados

Los componentes ambientales que podrían verse afectados por la operación del proyecto son:

- Aire
- Suelo
- Salud
- Fauna
- Economía

#### 5.2.4. Identificación de los Impactos Ambientales

##### ***Impactos al Aire***

La contaminación a este componente se producirá por la evaporación de combustibles (gases), debido a la volatilidad de los productos que se van a almacenar, despachar y/o aprovisionar, los mismos que provendrían de los dispensadores, puntos de venteo y bocas de llenado. Se estima una evaporación aproximada de 0.35 galones / día de combustibles varios.

Emisiones gaseosas que salen de los tubos de escape de los vehículos clientes. Los impactos ambientales generados serán negativos y de significancia media.

##### ***Impactos al Suelo***

El suelo podría ser afectado por, filtraciones y derrames de combustibles y los residuos sólidos y líquidos generados en las actividades de operación (trapos de limpieza, solventes de limpieza, arena contaminada, filtros de aceite, etc.). Los impactos ambientales generados serán negativos y de significancia baja.

##### ***Impactos a La Salud***

Por efecto del funcionamiento del establecimiento, la salud del personal, podría verse afectada debido a los siguiente posibles aspectos:

- Evaporación de los combustibles y fugas de este, que al mezclarse con el aire deterioran su calidad.
- Riesgo de accidentes laborales por manipuleo del combustible líquido (contacto, ingestión, etc.).
- Riesgo de incendios, robos, atentados y desastres naturales.
- Riesgo de accidentes de tránsito.
- Malos olores.
- Generación de ruido por la operación de compresora, bombas sumergibles, motor de vehículos usuarios del establecimiento.

Los impactos ambientales generados serán negativos y de significancia baja

##### ***Impactos a la Fauna***

La generación de gases contaminantes, podrían generar el desplazamiento de algunas especies de aves pasajeras que revolotean por el área del proyecto. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

##### ***Impactos a la Economía***

Generación de empleos permanentes, que se calcula serán 5 puestos laborales (personal auxiliar, operario, Técnico y Profesional), los que serán



seleccionados del entorno o a nivel local, para que el impacto sea directo.

Mejora de la calidad de vida de las personas involucradas en el proyecto así como de sus familias, otorgándoles la posibilidad de satisfacción de sus necesidades primarias y otras complementarias.

Satisfacción de la demanda de combustibles líquidos, como energético requerido por el rubro de transportes. El impacto ambiental será positivo y de significancia media.

### **5.3. ETAPA DE MANTENIMIENTO**

#### ***Impactos al Aire***

La contaminación a este componente se producirá por la generación de pequeñas emisiones de gases contaminantes durante los trabajos de mantenimiento de válvulas de presión y vacío, crucetas y válvulas de recuperación de vapores, bombas sumergibles, detectores de fugas, dispensadores, inspección en espacios confinados (tanques de almacenamiento) y otros elementos de los sistemas de tanque enterrado. Los impactos ambientales generados serán negativos y de significancia baja.

#### ***Impactos al Suelo***

El suelo podría ser afectado por, derrames de combustibles, los residuos sólidos y líquidos generados en las actividades de mantenimiento del sistema de tanque enterrado, instalaciones eléctricas y pozo séptico. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

#### ***Impactos a La Salud***

Generación de fortuitos incidentes y/o accidentes durante los trabajos de mantenimiento, tales como: trabajo en altura (cobertura liviana), inspección de espacios confinados (asfixia), contacto o ingestión de combustibles (mantenimiento de instalaciones mecánicas), contacto e ingestión de efluentes industriales, entre otras posibles contingencias. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja

#### ***Impactos a la Economía***

Generación de empleo temporal, el cual incrementara la población económicamente ocupada, se generaran diversos tipos de empleo que podrán ser absorbidos por las personas residentes en el entorno o más cercanas al área del proyecto. El impacto ambiental será positivo y de significancia baja.

### **5.4. ETAPA DE ABANDONO**

#### ***Impactos al aire***

Contaminación por emisiones de los escapes de los equipos motorizados utilizados en la demolición y material particulado (polvo) por el movimiento y transporte de desmontes. Este impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

***Impactos al suelo***

Este campo ambiental será afectado por la generación de residuos sólidos, provenientes del retiro de instalaciones mecánicas, sanitarias, puertas, ventanas, tuberías, entre otros. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

***Impactos a la Flora***

La flora natural existente en la zona de proyecto podría verse afectada por la emisión de material particulado (polvo), que generara la demolición de las edificaciones y transporte del desmonte; acumulándose este en la superficie de las plantas. El impacto ambiental será negativo y de significancia baja.

***Impactos a la Salud***

Posibles accidentes del personal que laborará en la demolición y restauración del área del proyecto a sus condiciones iniciales. Emisión de Ruido Ambiental, por la operación de maquinaria y equipos motorizados utilizados en esta etapa. Estos impactos serán negativos y de significancia baja.

***Impactos a la Economía***

Generación de empleo temporal, el cual incrementara la población económicamente ocupada, se generaran diversos tipos de empleo que podrán ser absorbidos por las personas residentes en el entorno o más cercanas al área del proyecto. El impacto ambiental será positivo y de significancia baja.

***Impactos al clima***

La belleza escénica será restaurada a las condiciones previas al proyecto, recobrando su compatibilidad y vista de la zona natural existente y colindante con el área del proyecto. El impacto ambiental será positivo y de significancia baja.

**5.5. EVALUACION DE LOS IMPACTOS**

Considerando que el proyecto en todas sus etapas cumplirá con los reglamentos y normas legales aplicables, luego de analizar los impactos que pueden producirse en cada una de sus fases, podemos concluir que dichos impactos estarán en la categoría de **IMPACTOS LEVES POCO SIGNIFICATIVOS**.

**VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:**

**6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

**6.1.1. Calidad de Aire**

Para reducir las emisiones contaminantes procedentes de los vehículos, maquinaria y/o equipos con motores a combustión, se exigirá la vigencia de

las inspecciones técnicas vehiculares y certificados de mantenimiento, que garanticen buen estado de operatividad.

Humedecer previamente las zonas donde se realizarán los trabajos de movimiento de tierras y excavaciones, reducirá las emisiones de material particulado.

#### **6.1.2. Calidad de suelo**

Previo a los trabajos de excavación y movimiento de tierras, se dispondrá la conservación de la capa superficial del suelo, con la finalidad de reutilizarla posteriormente en las áreas verdes (jardines) que procura el proyecto.

Se mantendrá el área de trabajos limpia y en orden, asimismo prevendrá la instalación de recipientes metálicos con tapa para el depósito temporal de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que podrían generarse y dispuesto finalmente de acuerdo a la normativa vigente en la materia.

#### **6.1.3. Protección de Flora natural.**

Humedecer previamente las zonas donde se realizarán los trabajos de movimiento de tierras y excavaciones, reducirá las emisiones de material particulado, que a su vez evitara la acumulación de este último sobre la superficie de las plantas naturales existentes en la zona de proyecto.

#### **6.1.4. Protección de la Salud.**

Previo al inicio de los trabajos de ejecución del proyecto, todo el personal deberá ser capacitado en aspectos relacionados con la protección ambiental, plan de contingencias y seguridad en el trabajo.

Para los trabajos de alto riesgo se requerirá personal capacitado y con experiencia en Seguridad y Medio Ambiente.

No se permitirá el ingreso a las áreas de trabajo de personal de obra o foráneo sin sus respectivos implementos de seguridad: casco, anteojos protectores, protectores auditivos, botas de seguridad y otros de acuerdo al caso.

Para evitar el ingreso de personal ajeno a las áreas de trabajo o ejecución de obras, este deberá ser cercado con barreras evitando con ello la posibilidad de accidentes.

Se identificará y señalizará todas las vías de evacuación, ubicación de riesgos y ubicación de equipos de seguridad – contraincendios, debiendo ser visibles tanto para el personal de obra y los transeúntes de ser el caso.

La contratista prevendrá la disposición permanente de una unidad vehicular debidamente operativa para ser utilizada frente a cualquier contingencia.

Se prevendrá que la contratista cuente con maquinaria, equipos y herramientas, en buen estado de mantenimiento y con valores de emisiones que no sobrepasen los estándares de calidad ambiental para el

aire y ruido.

Previo al inicio de las jornadas de trabajo diario, se procurará el humedecimiento de los suelos con mayor probabilidad de generar partículas suspendidas (polvo).

#### **6.1.5. Protección de la belleza escénica.**

Para reducir el contraste escénico que generara la construcción del establecimiento, se conservara la capa superficial del suelo natural, para su reutilización posterior en las áreas verdes que procura el proyecto, en dichas áreas se sembraran vegetación compatible con la vista escénica del entorno.

### **6.2. ETAPA DE OPERACIÓN**

Esta etapa es de mayor relevancia para el proyecto, debido a que se desarrolla a lo largo de su vida útil. Por tanto, las medidas señaladas para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos negativos, serán aplicadas hasta la finalización de sus operaciones y abandono del lugar. Dichas medidas son las siguientes:

#### **6.2.1. Calidad de Aire**

Durante el despacho de los combustibles, se dispondrá que el vehículo permanezca el menor tiempo posible sin tapa del tanque.

Se colocaran letreros con el rotulo "apague su motor", con el cual se espera reducir emanación de gases contaminantes durante el despacho de combustibles.

El mantenimiento oportuno y uso del sistema de recuperación de vapores durante la descarga o trasiego de combustibles, reducirá al mínimo la emanación de los gases contaminantes, que son desalojados por el combustible que ingresa al tanque de almacenamiento durante dicho proceso.

#### **6.2.2. Calidad de Suelos**

Uso de llaves de paso, y acoplamientos exactos y de buena calidad, para evitar riesgos a nivel de fugas.

Las mangueras de despacho contarán con una válvula de cierre rápido y dispositivos automáticos para impedir la salida de los combustibles frente a una contingencia.

Para evitar que se produzca derrames de combustible durante la recepción y despacho de combustibles, se contara con válvula de sobre llenado en todos los tanques de almacenamiento, se verificara la capacidad disponible del tanque antes de proceder a la descarga.

Los residuos contaminantes y no contaminantes que se produzcan en el

establecimiento, serán depositados en cilindros metálicos con tapa y debidamente rotulados.

Protección contra la corrosión de tanques de almacenamiento con cubierta de material inerte (arena), sistema de protección catódica y la instalación de tanques dentro de una caja porta tanque de concreto armado impermeabilizado, reducen al mínimo una eventual fuga de combustibles.

Los efluentes domésticos que producirá el establecimiento serán canalizados adecuadamente a través de una red sanitaria y finalmente dispuesto en un pozo séptico.

La arena utilizada para la absorción de un eventual derrame de combustible, será adecuadamente acopiada y almacenada dentro de recipiente de polietileno o polipropileno, con cierre hermético y colocado en el recipiente metálico de Residuos Peligrosos, su disposición final será a través de una EPS-RS debidamente registrada ante DIGESA.

### **6.2.3. Calidad de la Salud**

Las medidas adoptadas para la protección de la calidad de aire y suelos antes detallados, reducirán al mínimo la probabilidad de afectar la salud del personal; previniendo la ingesta de gases contaminantes, contacto o ingesta de combustibles líquidos, e incendios como un agravamiento de un probable derrame o fuga de los combustibles.

Se implementará un botiquín básico, que cuente con medicamentos y/o insumos, equipos de primeros auxilios, etc. para ser utilizados como primera respuesta frente a un accidente leve.

Plan de Contingencias para esta etapa, así como un programa de capacitación, adiestramiento y simulacros.

Contratación de servicios de seguridad electrónica y pólizas de seguros contra todo riesgo, que corrigen y anulan los riesgos por inseguridad ciudadana.

Una buena señalización del ingreso, salida, patio de maniobras del establecimiento, disminuirá los riesgos de accidentes tránsito.

El mantenimiento oportuno de todos los equipos generadores de ruido y aislamiento del cuarto de máquinas, reducirán por debajo de los LMP las emisiones sonoras.

Capacitación del personal de temas de seguridad en el manejo de combustibles líquidos, además del adiestramiento en los procesos de descarga, almacenamiento y despacho de combustibles.

### **6.2.4. Protección de la Fauna**

Colocar letreros prohibiendo el uso de bocinas estridentes, para reducir la dispersión de las especies de aves que podrían revolotear en la zona.

**6.3. CUADRO RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	TIPO DE MEDIDA
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>AIRE</b>	Generación de emisiones contaminantes	Exigencia de inspección técnica vehicular	Preventivo
		Generación de material particulado	Humedecer las zonas de trabajo	Mitigación
	<b>SUELO</b>	Modificación de la geomorfología	Reutilización de la capa superficial del suelo	Correctivo
		Generación de residuos sólidos	Adecuada gestión de residuos sólidos	Preventivo
	<b>FLORA</b>	Acumulación de polvo sobre la superficie de plantas	Humedecer las zonas de trabajo	Mitigación
	<b>SALUD</b>	Accidentes laborales	Capacitación del personal en temas de seguridad	Preventivo
			Restricción del acceso al área del proyecto	Preventivo
			Señalización de vías de evacuación, equipos de seguridad y ubicación de riegos	Preventivo
			Disposición permanente de una unidad vehicular	Preventivo
		Contaminación sonora	Utilización de maquinaria, equipos y herramientas con valores de emisión de ruido aceptables	Mitigación
		Contacto e ingestión de material particulado	Humedecimiento de las zonas de trabajo	Mitigación
		<b>ECONOMÍA</b>	Generación de empleos Temporales	Contratación a nivel local
	<b>CLIMA</b>	Modificación de la belleza escénica	Siembra de vegetación en áreas verde, que sean compatibles con la vista escénica	Corrección

<b>OPERACIÓN</b>	<b>AIRE</b>	Emisión de gases contaminantes	Durante el despacho, se procurara tener el menor tiempo posible sin tapa el tanque.	Mitigación
			Colocación de letreros "Apague su motor"	Mitigación
			Mantenimiento y uso del sistema de recuperación de vapores	Mitigación
	<b>SUELO</b>	Filtraciones y derrames de combustibles	Instalación de accesorios de calidad en el sistema de combustibles	Preventivo
			Instalación de válvulas de sobre presión, válvula de sobrellenado, detector de fugas y válvula contra impacto	Preventivo
			Instalación de sistema de protección catódica para tanques y líneas	Preventivo
		Generación de Efluentes domésticos	Instalación de red sanitaria y pozo séptico	Preventivo
		Generación de residuos solidos	Adecuada gestión de residuos solidos	Preventivo
	<b>SALUD</b>	Accidentes laborales	Se implementará un botiquín básico.	Preventivo
			Capacitación del personal en temas de seguridad en el manejo de combustibles	Mitigación
		Contacto e ingestión de gases y líquidos tóxicos.	Instalación de accesorios de calidad en el sistema de combustibles	Mitigación
			Instalación de válvulas de sobre presión, válvula de sobrellenado, detector de fugas y válvula contra impacto	Mitigación
		Contingencias que afectan la integridad	Señalización de vías de evacuación, equipos de seguridad y ubicación de riegos	Preventivo
			Plan de Contingencias	Preventivo

			Contratación de servicios de seguridad y pólizas de seguros.	Preventivo
		Contaminación sonora	El mantenimiento oportuno de todos los equipos generadores de ruido y aislamiento del cuarto de máquinas.	Mitigación
	<b>FAUNA</b>	Generación de gases contaminantes	Colocación de letreros prohibiendo el uso de bocinas estridentes	Correctivo
	<b>ECONOMIA</b>	Generación de empleos Permanentes	Contratación de personal a nivel local	Correctivo

#### 6.4. PROGRAMA DE CONTROL, SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Normalmente, los establecimientos dedicados a la comercialización de combustibles producen impactos que pueden considerarse leves, siempre y cuando estos establecimientos estén contruidos de acuerdo a las normas establecidas y tengan un personal entrenado en las tareas de recepción, almacenamiento y despacho de los combustibles.

Sin embargo, es necesario verificar que los impactos producidos se mantengan por debajo de los Límites Máximos Permisibles, para lo cual se ha establecido un Programa de Monitoreo.

##### 6.4.1. Plan de Seguimiento y control.

#### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Plan de Manejo ambiental	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Monitoreos ambientales (calidad de aire, ruidos y líquidos)	X			X			X			X		
Plan de manejo de residuos solidos			X						X			
Plan de relacionamiento con la comunidad	Ver cronograma en el ítem 6.5											
Medidas para la prevención de derrames de combustibles		X			X			X			X	
Plan de contingencias						X						X



Plan de  
abandono

Tendrá una duración de 8 semanas

**6.4.2. Monitoreo de Ruidos**

El establecimiento efectuará un monitoreo **TRIMESTRALMENTE**. Se estima que el nivel de ruido será inferior al límite máximo de tolerancia que se indica en el D.S. N° 085-2003-PCM. "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido".

Los puntos de medición de la intensidad del ruido que se indican en el Plano de Monitoreo, se han seleccionado para determinar los niveles de ruido en las diferentes zonas del establecimiento.

**6.4.3. Monitoreo de Calidad de Aire**

El titular asume el compromiso de realizar los monitoreos de Calidad de Aire en forma **TRIMESTRAL** según los parámetros establecidos en el D.S. N° 003-2008-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para el Aire" y el D.S. N° 074-2001-PCM que aprueba el "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire". La frecuencia del monitoreo será trimestral y los parámetros a medir serán:

- ✓ NO2 (óxidos nitrosos)
- ✓ SO2 (dióxido de azufre)
- ✓ PM 10
- ✓ PM 2.5
- ✓ H2S (Hidrogeno Sulfurado)
- ✓ Benceno
- ✓ Hidrocarburos Totales

El punto de monitoreo se ha seleccionado teniendo en consideración la dirección predominante del viento, que se desplaza de Noreste a Suroeste a fin de realizar el monitoreo en el punto más crítico en cuanto a la contaminación del aire.

**6.4.4. Monitoreo de Efluentes Líquidos**

Se realizará monitoreo de calidad de agua, puesto que el proyecto contempla la instalación de servicios de lavado, engrase o cambio de aceite, el titular asume el compromiso de realizar los monitoreos de Calidad de Agua en forma **TRIMESTRAL**. (DECRETO SUPREMO N° 037-2008-PCM). La frecuencia del monitoreo será trimestral y los parámetros a medir serán:

- ✓ Arsénico
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- ✓ Demanda Química de Oxígeno.
- ✓ Fosforo
- ✓ Bario
- ✓ pH
- ✓ Hidrocarburos Totales del Petróleo.

**6.4.5. Cronograma y puntos de Monitoreo.**

**CUADRO N° 12.**

COORDENADAS UTM; Datum: WGS-84						
PUNTO	ESTE-X	NORTE-Y	FRECUENCIA	PARAMETROS	UBICACION	HORA
G1	295520.1920	8095593.4349	TRIMESTRAL	SO2, HT, PM 10 H2S, PM 2.5, C6H6	BARLOVENTO	24 horas (*)
G2	295424.5136	8095513.7928	TRIMESTRAL	SO2, HT, PM 10 H2S, PM 2.5, C6H6	SOTAVENTO	24 horas (*)
R1	295460.7911	8095595.3593	TRIMESTRAL	R. Ocupacional R. Ambiental	PATIO DE MANIOBRAS	DIURNO Y NOCTURNO
R2	295486.5984	8095564.0709	TRIMESTRAL	R. Ocupacional R. Ambiental	CUARTO DE MAQUINAS	DIURNO Y NOCTURNO
L1	295496.8276	8095542.5082	TRIMESTRAL	TPH, DBO, DQO pH, As, Ba, P	TRAMPA DE GRASAS	DIURNO Y NOCTURNO

- Horario Diurno De 07:00 a 22:00 Hrs.  
 - Horario Nocturno De 22:00 a 07:00 Hrs.  
 \* Para el caso del monitoreo de Gases algunos parametros seran monitoreados por 24 horas, siendo los restantes monitoreados durante el horario DIURNO, que se preve es cuando mas se emisiones de gases contaminantes se vertira en los tubos de venteo.

**Fuente:** Plano Seguridad y Puntos de Monitoreo.

**6.5. PLAN DE RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD**

Se propiciará reuniones, principalmente con las personas que viven en el entorno, a fin de difundir las medidas de protección al medio ambiente y absolver las preguntas que puedan hacerse respecto a la protección ambiental y la seguridad de las instalaciones con las que contara el establecimiento.

Se tiene como objetivo, la aceptación, por parte de la comunidad, del establecimiento, como parte activa de la economía de la localidad, al generar rentas que beneficiarán a la municipalidad y por ende a la misma población al tener el municipio mayor capacidad de gasto.

Se promoverá una interacción positiva entre el titular, los trabajadores del establecimiento y la comunidad, teniendo como objetivo la aprobación a la actividad de comercialización de los combustibles al percibir que no existe deterioro en su calidad de vida por efecto de esta actividad.

Desde el punto de vista de la seguridad, el establecimiento contribuirá con la seguridad de la zona al contar con personal para la atención del público y un servicio de vigilancia, que se hará extensiva a los predios vecinos al establecimiento.

Por otro lado, se incluirá a los vecinos en las practicas contra incendios, que como parte del entrenamiento que se dará al personal del establecimiento, se llevará a cabo por lo menos anualmente, periodicidad con la cual se recargan los extintores, lo cual se aprovechará para utilizarlos en las practicas.

El titular del proyecto, como propietaria del establecimiento, promoverá y colaborará con todas las instituciones públicas y privadas en la realización de actividades relacionadas principalmente con la protección del medio ambiente y la seguridad ciudadana.

### 6.5.1. Objetivos

- a) Abordar con eficacia y eficiencia los temas identificados en la evaluación de impacto social de manera que responda a la realidad social del área.
- b) incorpora medidas de mitigación para los impactos sociales negativos, así como medidas necesarias para aumentar los beneficios potenciales del Proyecto
- c) Mitigación social, que se enfoca en facilitar la planificación de las relaciones comunitarias y mejorar el manejo de los reportes y de responsabilidad.

### 6.5.2. Programas

#### ***Programa de Capacitación a los trabajadores.***

Diseñado para capacitar a los trabajadores del establecimiento sobre un comportamiento adecuado y lograr un mayor entendimiento y conocimiento del contexto de la localidad y que estén preparados para representar en forma apropiada al proyecto en las interacciones potenciales que tengan con los grupos de interés externos. Se tendrá que implementar un Código de Conducta. La capacitación intenta asegurar que todos los trabajadores entiendan y acepten el Código de Conducta. Este programa necesitará los siguientes procedimientos:

- Implementar seminarios de inducción y actualización en forma periódica sobre el manejo de temas sociales y de Relaciones Comunitarias.
- Los responsables del establecimiento recibirán capacitación adicional en lo que respecta al Plan de Relaciones Comunitarias.
- Implementar un Código de Conducta.

#### ***Programa de Consultas.***

Programa para reunirse con grupos de interés, a fin de mantenerlos informados sobre las actividades del Proyecto en general, y dar respuesta a sus preguntas, preocupaciones y sugerencias. Los procedimientos a efectuar, son: identificar los grupos de interés a los que se consultará; determinar los temas de preocupación de los grupos de interés; identificar la frecuencia de las visitas y de los tipos de reuniones de consulta a realizarse y planificar.

#### ***Programa para la Solución de Preocupaciones y Reclamos.***

Este programa establece un proceso para solucionar las preocupaciones y reclamos, relacionados al Proyecto. Los objetivos del programa son:

Asegurar una respuesta rápida y justa para abordar los problemas de los grupos de interés antes que alcancen mayores proporciones.

**Programa de Capacitación a la comunidad.**

Este programa establecerá un proceso de capacitaciones enfocados a ciertos grupos de interés para estar alertas y actuar debidamente ante posibles contingencias (derrames, incendios, etc.) y así evitar caos y accidentes en el área de influencias. Las capacitaciones deberán ser programadas y difundidas.

Asimismo se informara a la población acerca de los peligros potenciales de contaminación de suelos y aguas por hidrocarburos, incluyendo técnicas de recuperación y restauración del ambiente en casos de contaminación de suelos y aguas.

**Programa de Coordinación en Seguridad Ciudadana.**

Consiste en realizar coordinaciones con las directivas de las Juntas Vecinales y colaborar con la implementación de la Seguridad Ciudadana de la Zona. Dentro de las acciones tenemos: Colocar a la vista teléfonos de emergencia, tener coordinación permanente con la empresa de vigilancia para prevenir alguna contingencia (robos, asaltos, etc.). Colocar alarmas en el establecimiento.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD**

ACTIVIDAD \ MES	MES											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Programa de capacitación a los trabajadores		X				X				X		
Programa de consultas	X						X					
Programa para la solución de preocupaciones y reclamos	X						X					
Programa de capacitación a la comunidad								X				
Programa de coordinación en Seguridad Ciudadana				X					X			

**6.5.3. Presupuesto**

**PRESUPUESTO ESTIMADO DEL TOTAL DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

ACTIVIDAD	N° DE ACTIVIDADES AL AÑO	COSTO POR ACTIVIDAD (S/.)	TOTAL (S/.)
Programa de capacitación a los trabajadores	3	800.00	2400.00
Programa de consultas	2	300.00	600.00

Programa para la solución de preocupaciones y reclamos	2	300.00	600.00
Programa de capacitación a la comunidad	1	1000.00	1000.00
Programa de coordinación en Seguridad Ciudadana	2	300.00	600.00
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			5200.00

## VII. PLAN DE CONTINGENCIAS

Este se describe más ampliamente en el **Plan de Contingencias** Adjunto.

## VIII. PLAN DE ABANDONO

### 8.1. GENERALIDADES

El desarrollo de un plan de abandono requiere consideraciones tanto técnicas como sociales, para lo cual es de suma importancia analizar y correlacionar las condiciones geográficas de la ubicación del proyecto y el uso final que tendrá el área.

Es posible que se planteen las opciones donde solamente parte de la infraestructura pase a poder de terceros, en cuyo caso el resto de las instalaciones físicas tendría que ser desmanteladas y las cimentaciones estructurales.

Según la decisión que se adoptó sobre el uso final del terreno y de las instalaciones, se consideran los aspectos que deben ser involucrados en la preparación del plan de abandono, comprendido este las acciones siguientes:

Al finalizar las operaciones del establecimiento, se deberán restituir el área, en lo posible, al medio natural en que se encontró, de lo contrario, se realizara mejoras.

En la eventualidad que se tuviera que efectuar un Plan de Abandono con el consiguiente desmontaje de las instalaciones y equipos del establecimiento, este se efectuara teniendo en cuenta la seguridad y protección del medio ambiente.

### 8.2. INFORMACIÓN A LA DGAAE

Antes de efectuar cualquier acción, deberá actuarse de acuerdo a lo establecido en el Artículo 88º del D.S. 039-2014-EM, que establece que deberá informarse a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas, DREM o la autoridad regional competente, la decisión de dar por terminada la actividad del establecimiento y deberá presentarse ante la misma autoridad un plan de Abandono, coherente con las acciones de abandono descritas en el presente DIA.

### 8.3. ABANDONO TEMPORAL

Se denomina abandono temporal, a la suspensión de actividades del establecimiento durante un periodo de tiempo; para lo cual se adoptarán las siguientes medidas:

- Se instalara un cerco perimétrico de aproximadamente 2 metros de altura alrededor el establecimiento determinando el área restringida colocándose avisos de precaución en el área.
- Se dejara al personal encargado de la Seguridad de las instalaciones del establecimiento.
- Se deberá establecer un programa de mantenimiento, inspecciones de seguridad y de medio ambiente.
- Se extraerá el combustible del tanque y de las tuberías interconectadas todos los combustibles líquidos, de no ser posible la remoción de combustible se tendrá que elaborar un programa mensual de detección de filtraciones
- Se dejarán abiertas las líneas de ventilación, se desconectara la energía de los, dispensadores y de las islas, además se mantendrán operativos los pozos a tierra.

### 8.4. PLAN DE ABANDONO PARCIAL

**Abandono permanente de tanques en el sitio:** En el caso de abandono permanente de tanques soterrados en su sitio, se deben tomar las siguientes medidas de precaución:

- Remoción de combustible y residuos.
- Desgasificación total.
- Inactivación de la atmósfera del tanque.
- Desconectar las líneas de succión, entrada, manómetro y desfogue.
- Llenar el tanque con material inerte sólido (arena, concreto, esponja dura u otro material sólido) y clausurar las tuberías de llenado.
- Finalizar la operación llenando completamente el tanque con agua para distribuir todo el material inerte sólido.
- En caso de cierre de un tanque en el sitio, si han pasado 24 horas después de llenado del tanque con cualquier material sólido inerte, la atmósfera del tanque deberá ser examinada nuevamente y en caso necesario debe ser limpiado o inactivado nuevamente.

**Remoción de Tanques soterrados:** Antes de que el tanque sea removido de la excavación, se deben tomar las siguientes medidas:

- Remoción de combustible y residuos.
- Desgasificación total del tanque.
- Desconectar las líneas de succión, entrada, manómetro y desfogue.
- Sellar y tapar todos los agujeros accesibles dentro del tanque. Cada sello debe tener un agujero de 1 pulgada de diámetro para prevenir que el tanque esté sujeto a excesiva presión causada por los cambios de temperatura.

- El tanque debe ser etiquetado según el caso, con los siguientes datos: tipo de combustible, contiene vapores, no es adecuado para almacenar alimentos o líquidos para consumo humano o animal
- **Tanques Desechados:** Si un tanque va a ser desechado como chatarra, la atmósfera de éste deberá estar libre de vapores inflamables e incluso gases. Esto puede ser hecho, llenando el tanque de dióxido de carbono o nitrógeno, mientras el agujero es abierto en el tanque usando taladro operado por aire para reducirlo a chatarra y dejarlo inservible para uso posterior. Los tanques deben ser dispuestos en un campo de desechos para tanques designado para tal efecto. Después de que los tanques hayan sido chequeados con explosímetro y se confirma que están liberados de gases pueden ser utilizados como chatarras.
- **Inactivación de tanques soterrado:** El tanque debe ser inactivado a través de desplazamiento del oxígeno con un gas inerte como dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) o nitrógeno (N<sub>2</sub>). La inactivación debe ser hecha cuando el tanque va a ser abandonado.

#### 8.5. PLAN DE ABANDONO TOTAL

Se detallan todas las acciones que llevarán a cabo el titular y/o responsable del establecimiento. Una vez se dé por concluido el período de vida útil del proyecto o cierre por motivos varios (inexistencia de ganancias. Inviabilidad, quiebra, etc.), para ello se dejará el lugar en las condiciones ambientales más favorables.

##### 8.5.1. Acciones Preventivas y/o Previas:

Como acciones anteriores al abandono se debe:

- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones, limpieza y otros.
- Establecer un programa periódico de mantenimiento para las instalaciones
- Programas inspecciones periódicas de seguridad ambiental
- Transferencia de terrenos e instalaciones a terceros
- Sellar las áreas potencialmente peligrosas para el ambiente, colocando letreros y símbolos que indiquen peligrosidad, por contener insumos que afectan al ambiente.
- Determinar el volumen de residuos remanentes y sus opciones de tratamiento y el tiempo que demandará el mismo.
- Valorización de los activos y pasivos de las instalaciones.
- Instruir a los pobladores de las zonas aledañas sobre los peligros que representan para ellos las instalaciones en abandono y para que puedan tomar acciones ante eventuales problemas en las instalaciones en abandono.
- Tomar en cuenta el estudio de Línea Base, para dejar el lugar en condiciones equivalentes o similares a las existentes antes de la

instalación del proyecto.

- Considerar el presupuesto que demandará realizar todas las acciones de cierre.
- Determinación del área a ser recuperada (de requerirse tratamiento de suelos)

### **8.5.2. Retiro de las Instalaciones**

El retiro de las instalaciones considerando la actividad y su posible infraestructura, deberá considerarse la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas, para llevar a cabo los requerimientos mínimos siguientes:

- Actualizar los planos de obras civiles, hidráulicos, mecánicos y distribución.
- Inventario de estructuras metálicas, equipos y condiciones de conservación.
- Inventario y metrados del sistema de conexiones de las excavaciones para el tiro de las instalaciones de agua, desagüe, electricidad y otros que se encuentren enterradas.
- Desmontaje de maquinaria y equipo.
- Metrados y demolición obras civiles, sino serán vendidas o utilizadas en otro proyecto.
- Planificación de excavaciones para el desmontaje de líneas de agua, desagüe y eléctricas y otros que estén soterrados, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones.
- Selección y contratación de empresa encargada de desmontaje de las instalaciones, el retiro de las estructuras y equipos, la demolición y remoción de las obras civiles, etc.
- Traslado, disposición final segura de los materiales contaminados, contaminantes.
- Limpieza que proporcione protección ambiental y habitabilidad a corto y largo plazo.
- Reacondicionamiento de las zonas perturbadas.
- Presentación del informe de cierre a la entidad correspondiente.

### **8.5.3. Restitución del Lugar**

La restitución o rehabilitación no sólo incluye la apariencia, la salud y seguridad sino también la restitución ambiental que se emprenda, la que comprenderá un diseño en armonía con el medio ambiente circundante, respetando las características paisajistas del lugar, y en lo posible habilitando el área para su mejor uso.



La restitución, última etapa de la fase de cierre considerará aspectos de reacondicionamiento que aseguren devolver a la superficie de la tierra a su condición natural original, o a su uso deseado y aprobado, es decir, la capacidad de los suelos para que estos puedan, por ejemplo recibir una cobertura vegetal, tengan sistema de drenaje y protección contra la erosión, por tanto en este proceso se debe considerar:

- Descontaminación de suelo (de requerirse); y darle las condiciones más aceptables.
- Limpieza del lugar a un nivel que proporcione protección ambiental a largo plazo.
- Recubrimiento vegetal en áreas impactadas por las obras de desmontaje de las instalaciones y otras que hayan resultado perturbadas.
- Conservar y/o reconstruir los sistemas de drenaje donde hayan sido modificado.
- Conferir a los suelos impactados protección contra la erosión.
- Adecuación total del área para implantar nuevos usos.
- Relleno y compactación de depresiones, el relleno puede ser con el material existente en la zona y si no es posible se puede usar material de préstamo.

#### **8.5.4. Inventario de equipos.**

Este se realizara tomando registro de los principales equipos a retirar como son:

- N° de Dispensadores
- N° tanques metálicos para combustibles líquidos
- N° bombas sumergibles
- N° compresora de aire
- N° tablero de control eléctrico.
- Metraje de la Red de tuberías de combustibles líquidos

#### **8.5.5. Procedimientos específicos.**

- **Procedimiento retiro de Equipo eléctrico**

- **Desmontaje de tablero.**

Previo a cualquier trabajo de desmontaje se debe verificar que esté completamente interrumpido el servicio de energía eléctrica.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta que la totalidad de los conductores se hayan desmontado, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

Cuando en el desmontaje se indique recuperación de materiales, éstos deberán limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

En el desmontaje de tableros de control eléctrico, cuando así esté especificado, se desmontarán los interruptores termomagnéticos, separándolos y clasificándolos por tipo y capacidad; así mismo, se desmantelará y clasificará el material de fijación, soportería y tornillería.

- **Retiro de cables enterrados.**

Previo a cualquier trabajo de desmontaje de instalaciones eléctricas, se deberá verificar que esté completamente interrumpido el servicio de energía eléctrica.

El desmontaje de conductores se realizará por partes y cuando menos por dos personas, una en cada caja de registro, para evitar dañar el cable, las tuberías y los accesorios.

Cuando en una canalización no se desmonte la totalidad de los cables se seguirá el procedimiento descrito en el párrafo anterior, y adicionalmente se aplicará talco o gráfico para proteger los cables que no se desmonten.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta haber desmontado la totalidad de los conductores, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

• **Procedimiento retiro de las instalaciones sanitarias**

- **Corte de suministro**

Previo a cualquier desmontaje de muebles sanitarios se verificará que esté seccionada la alimentación de agua en la zona de trabajo. Cuando no existan válvulas que permitan el seccionamiento señalado, el contratista determinará, en función de la magnitud de las obras, los trabajos que deban ejecutarse.

- **Retiro de accesorios sanitarios del establecimiento**

El desmontaje de muebles sanitarios se hará incluyendo accesorios como fluxómetros, céspeol, llaves, mangueras flexibles, válvulas, etc., así como el material de fijación y de soportería clasificándolos por tipo.

El desmontaje de muebles sanitarios y coladeras se realizará con el cuidado necesario para evitar romper las piezas o dañarlas.

En el desmontaje de tuberías hidráulicas y sanitarias se deben desmantelar, limpiar y clasificar todos y cada uno de los tubos, conexiones y accesorios, separándolos por tipo y diámetro, así como el material de fijación, soportería y tornillería.

La limpieza de tuberías de instalaciones sanitarias se efectuará con agua abundante y detergente.

- **Procedimiento demolición de Obras Civiles**

Se retirara de acuerdo a las normas legales establecidas en el RNC y sus complementarias, así como en otras disposiciones internas.

Las demoliciones se ejecutarán a cualquier altura bajo las siguientes especificaciones:

Se realizarán mediante el procedimiento especificado o el que proponga el contratista, previa autorización del titular del establecimiento.

Cuando así lo indique el proyecto, previo a la demolición, se realizarán cortes con disco.

Se deberán realizar las obras auxiliares que sean necesarias para la protección de los elementos adyacentes.

Por ningún motivo se deberá acumular el material demolido sobre losas de entresijos, con objeto de no ocasionar sobrecargas a la estructura.

El contratista removerá todo el escombros y material de demolición, dejando la superficie libre.

- **Procedimiento limpieza del Área.**

La ejecución del terreno natural consiste en el retiro de basura, escombros y desperdicios que existan en el área a abandonar.

- **Procedimiento Plan de Manejo de Residuos Solidos**

- **Disposición final de desmontes y residuos peligrosos.**

Los desmontes generados serán desechados en el lugar autorizado por la municipalidad de la jurisdicción.

Con respecto a los residuos peligrosos, su transporte y disposición final se dará mediante EPS-RS debidamente acreditadas ante DIGESA.

- **Procedimiento para el Reacondicionamiento del lugar**

- Muestreo sistemático para determinar la concentración de los contaminantes y determinar la extensión y volumen de suelo afectado.

- De presentar suelos contaminados por combustibles o aceites y grasas, estos suelos serán removidos hasta una profundidad de 10 cm. Por debajo del nivel inferior de contaminación.

- La restauración se realizara el perfilado del área con el fin de nivelar las zonas donde hubo cimentación y variaciones de nivel de terreno.

**8.5.6. Cronograma.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SEM. 1</b>	<b>SEM. 2</b>	<b>SEM. 3</b>	<b>SEM. 4</b>	<b>SEM. 5</b>	<b>SEM. 6</b>	<b>SEM. 7</b>	<b>SEM. 8</b>
<i>Desmontaje de máquinas y equipos de combustible líquido,</i>	X							
<i>Retiro de tanques y tuberías</i>		X	X					
<i>Desmontaje de instalaciones eléctricas y sanitarias</i>				X				
<i>Desmontaje de puertas ventanas y defensas</i>				X	X			
<i>Demolición de construcciones incluida islas</i>						X	X	
<i>Medidas de recuperación del suelo</i>							X	
<i>Cercado del terreno</i>							X	X

**8.5.7. Presupuesto General para la Ejecución del Plan De Abandono Total.**

<b>PROCESO</b>	<b>INVERSION (S/.)</b>
Movilización de personal, equipos y herramientas.	5,000.00
Limpieza interior, recolección y disposición temporal de residuos.	17,500.00
Traslado de residuos sólidos, chatarra, accesorios, residuos de concreto y otros al sitio de disposición final.	20,000.00
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>42,500.00</b>

**FIRMAS:**

# **ESTUDIO DE RIESGOS**

## **PROYECTO**

**“INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS  
CON GASOCENTRO DE GLP”**



## **PROPIETARIO:**

**CARLOS ALBERTO PONCE ZAMBRANO**

## **UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

**Carretera Panamericana Sur Km 1141.5**

**Distrito: Moquegua**

**Provincia: Mariscal Nieto**

**Departamento: Moquegua**

**Moquegua - 2021**

## INTRODUCCIÓN

A solicitud de **Carlos Alberto Ponce Zambrano**, se procedió a la elaboración de un Estudio de Riesgos para una Estación de Servicios con Gasocentro de GLP, se ha preparado el siguiente documento con miras a identificar, analizar y evaluar los riesgos durante la instalación y operación, además de plantear estrategias para la reducción de riesgos, así como también plantear acciones de mitigación en caso se desaten los mismos.

Todo de acuerdo y en conformidad con lo dispuesto en el Reglamento aprobado por Decreto Supremo 043-2007-EM.

Para la elaboración del presente estudio se ha tenido como base la información contenida en la Memoria Descriptiva del Proyecto, los Planos y la obtenida directamente del área geográfica donde se desarrollará el proyecto, o zona de intervención.

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MARCO LEGAL</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PROCESO</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LOS PROBABLES ESCENARIOS DE RIESGOS</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>TIEMPO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL PROPIO ESTABLECIMIENTO</b> .....	<b>24</b>
7.1	TIEMPO DE RESPUESTA .....	24
7.2	CAPACIDAD DE RESPUESTA.....	25
7.2.1	<i>PLANES DE CONTINGENCIA</i> .....	25
7.2.2	<i>BRIGADA DE EMERGENCIA</i> .....	28
7.2.3	<i>EQUIPAMIENTO DE LA BRIGADA</i> .....	29
<b>8</b>	<b>TIEMPO, CAPACIDAD DE RESPUESTA Y ACCESIBILIDAD DE APOYO EXTERNO</b> .....	<b>29</b>
8.1	ORGANISMOS DE APOYO PARA CONTROL DE EMERGENCIA.....	29
<b>9</b>	<b>TIPO CANTIDAD Y UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE DETECCIÓN, ALARMA Y CONTROL DE EMERGENCIA</b> .....	<b>30</b>
9.1	EQUIPOS DE SEGURIDAD .....	30
9.2	DETECCION DE RIESGO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA .....	31
<b>10</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO Y EFECTO A LA VIDA, A LA PROPIEDAD Y EL AMBIENTE POR OCURRENCIA DE EXPLOSIÓN DE TANQUE, INCENDIOS, DERRAMES Y/O NUBES DE VAPOR</b> ...	<b>33</b>
10.1	EXPLOSIÓN DEL TANQUE .....	33
10.2	NUBES DE VAPOR NO CONFINADAS.....	34

10.3	INCENDIOS .....	35
10.4	DERRAMES .....	35
<b>11</b>	<b>ACCIONES DE MITIGACIÓN .....</b>	<b>35</b>
11.1	POR LAS CAUSAS DESCRITAS EN LOS POSIBLES ESCENARIOS DE RIESGO: .....	35
11.2	BLEVES .....	37
11.3	UCVE .....	37
11.4	INCENDIOS .....	38
11.5	DERRAMES .....	38
<b>12</b>	<b>EFFECTOS CLIMATOLÓGICOS Y DE DESASTRES NATURALES .....</b>	<b>38</b>
12.1	SISMICIDAD, VIENTOS, RUIDOS, CLIMA, ETC.....	38
<b>13</b>	<b>PROTECCIÓN DE TANQUES Y ESTRUCTURAS DE LOS EFECTOS DEL FUEGO. ....</b>	<b>39</b>
<b>14</b>	<b>RESERVA Y RED DE AGUA ASÍ COMO SISTEMAS FIJOS Y MANUALES CONTRA INCENDIO. ....</b>	<b>39</b>
<b>15</b>	<b>DISPOSITIVOS OPERATIVOS PARA PARADAS AUTOMÁTICAS, VENTEO CONTROLADO, MANUAL O AUTOMÁTICO.....</b>	<b>40</b>
<b>16</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>17</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>



## ESTUDIO DE RIESGOS

### 1 GENERALIDADES

El presente estudio abarca la instalación de una Estación de servicios con Gasocentro de GLP, dentro del marco legal técnico y ambiental; en tal sentido se ha proyectado lo siguiente:

#### **Edificaciones para oficinas administrativas, servicios y otros. -**

- ✓ Construcción en material noble de 01 edificación de 02 niveles, sin sótano y con 07 ambientes destinados para: 01 oficina administrativa, 01 vestuario, 01 minimarket, 01 cuarto de máquinas y 03 Servicios Higiénicos para uso público del establecimiento.
- ✓ Construcción de muro perimetral en material noble.
- ✓ Construcción de 01 Punto de agua, adyacente a muro perimetral.
- ✓ Construcción de Jardinerías y Veredas, acceso y salida del establecimiento conforme las secciones viales colindantes al área del proyecto.
- ✓ Instalación de Tótem de precios.
- ✓ Instalación del sistema de aire comprimido con dos puntos de abastecimiento para vehículos.
- ✓ Instalación de letreros de ingresos y salida.
- ✓ Instalación de 01 cobertura liviana sobre zona de islas de despacho.

#### **Sistema de Descarga, Almacenamiento y Despacho de Combustibles Líquidos y GLP para uso Automotor. -**

- ✓ Construcción de 01 caja porta-tanques (soterrada) de concreto armado con techo destinada para contener en su interior los tanques metálicos de Almacenamiento de Combustibles Líquidos.
- ✓ Construcción de 01 caja porta-tanque soterrada de concreto armado, para el anclaje y sujeción de tanque de GLP en su interior.
- ✓ Construcción de 02 islas de concreto destinada para la instalación sobre las mismas de equipos de despacho (dispensador) para combustibles líquidos.
- ✓ Construcción de 01 isla de concreto destinado para la instalación sobre las mismas de equipos de despacho (dispensador) para combustibles líquidos para la instalación y sobre la misma del equipo de despacho exclusivo de GLP.

- ✓ Construcción de canaletas de concreto (soterradas) destinadas para contener y conducir las tuberías de combustibles líquidos y GLP hacia: islas, punto de descarga, zona de ventilación y recuperación de vapores, etc.
- ✓ Instalación de 04 tanques metálicos, cilíndricos y horizontales, destinados para el almacenamiento de los combustibles líquidos y 01 tanque para el almacenamiento de GLP automotor, esto conforme el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 1.**

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS**

Nº de tanque	Compartimiento	Producto	Capacidad (Glns.)
1	UNICO	DB5	6000
2	UNICO	Gasohol 90 Plus	2600
3	UNICO	Gasohol 95 Plus	2600
4	UNICO	Gasohol 97 Plus	2600
5	UNICO	Gas Licuado de Petróleo	4000
<b>CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO</b>			<b>17800</b>

*Fuente: Planos y memoria descriptiva del proyecto.*

- ✓ Instalación de 03 equipos de despacho para combustibles líquidos (dispensador) y 01 dispensador de GLP ubicados sobre cada una de las islas de concreto según el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 2.**

<b>CUADRO DE DISPENSADORES</b>							
Isla Nº	Dispensador Nº	Nº de Mangueras					Atención ambos lados
		DB5	G90P	G95P	G97P	GLP	
1	1	4	4	4	4	-	SI
	2	4	4	4	4	-	SI
2	1	4	4	4	4	-	SI
	2	-	-	-	-	2	SI

*Fuente: Trabajo de gabinete.*

- ✓ Instalación de red de tuberías desde tanques de almacenamiento y a través de las canaletas de concreto hasta los puntos de venteo, llenado o descarga, islas de despacho y punto de recuperación de vapores.
- ✓ Instalación de 06 bombas sumergibles sobre Man Hole de tanques de almacenamiento de combustibles líquidos.
- ✓ Instalación de 01 electrobomba para el despacho de GLP.
- ✓ Instalación de sistema de tubería de conducción de GLP.
- ✓

- ✓ Construcción en 01 punto de transferencia subterráneo de GLP.
- ✓ Instalación de Sistema de Recuperación de Vapores aplicable a tanques de Gasoholes.
- ✓ Instalación de un sistema de protección catódica para tanques y líneas de Combustibles Líquidos y GLP
- ✓ Instalación de válvula de sobrellenado en tuberías de llenado.
- ✓ Demás instalaciones menores inherentes al proyecto

Las nuevas instalaciones tendrán características que han sido detalladas en los planos civiles, eléctricos y mecánicos del proyecto, así como los detalles adicionales indicados en la Memoria Descriptiva.

## 2 OBJETIVOS

Mediante el presente Estudio se busca determinar los posibles escenarios de riesgos a los que estarían expuestas las personas que forman parte del proceso de funcionamiento del establecimiento así como también los riesgos a los que puedan estar propensas las instalaciones del establecimiento y las áreas circundantes. El objetivo primordial del presente Estudio es, una vez realizada una evaluación, recomendar métodos de control para mitigar o en el mejor de los casos eliminar las situaciones de riesgos.

## 3 MARCO LEGAL

Se ha elaborado el siguiente documento en base a:

- TUPA del MINEM
- TUPA del OSINERG
- Decreto Supremo N° 043-2007-EM

### Combustibles líquidos

- Decreto Supremo N° 054-93-EM
- Decreto Supremo N° 020-2001-EM
- Decreto Supremo N° 017-2004-EM
- Decreto Supremo N° 027-2005-EM
- Decreto Supremo N° 037-2007-EM

## **GLP**

- Decreto Supremo N° 019-97-EM
- Decreto Supremo N° 029-2007-EM y su fe de erratas
- Decreto Supremo N° 037-2007-EM

## **Otras normas o códigos tomados en cuenta**

- NFPA 30, 30A
- NFPA 58

## **4 INFORMACIÓN TÉCNICA**

### **Combustibles líquidos**

Los combustibles líquidos, son una mezcla de hidrocarburos compuestos por pentanos y más pesados que a presión y temperatura ambiente se mantienen en estado líquido. Estos combustibles líquidos combinados con el oxígeno en determinados porcentajes, forman una mezcla inflamable.

Los combustibles líquidos se emplean como fuente de energía para los vehículos automotores, en la forma de diesel, y gasolinas, éstas últimas clasificadas de acuerdo a su octanaje, siendo las más comunes las gasohol de 84, 90, 95, 97 y 98 plus.

## **GLP**

El gas licuado de petróleo (en adelante GLP) es una mezcla de hidrocarburos compuesto por propano, butano, propileno y butileno. Esta mezcla se puede dar en diferentes proporciones y a presión y temperatura ambiente se encuentra en estado gaseoso pero puede licuarse a presiones moderadas. El GLP combinado con el oxígeno en determinados porcentajes, forman una mezcla inflamable.

El GLP, es un gas licuefactado, incoloro e inodoro, que para identificarlo se necesita adicionar un compuesto orgánico llamado mercaptano, con olor típico con el cual se reconoce la existencia de GLP. Los líquidos o vapores de GLP son incompatibles con materiales oxidantes. El GLP esta clasificado por la NFPA 49 con los números 1.4.0 en cuanto se refiere a riesgo para la salud, inflamabilidad y reactividad, respectivamente.

Es necesario tener presente que el GLP, puede causar graves quemaduras frías a la piel debido a su rápida evaporación y a la consiguiente disminución de la temperatura; asimismo, puede enfriar el equipo en grado tal que el solo contacto con el mismo, puede causar quemaduras frías.

En los últimos años, el GLP comercializado para uso automotor era el mismo que se empleaba tanto para la industria, comercio o el sector doméstico, sin embargo ahora existe una norma específica. El GLP puede adoptar distintas mezclas, pero debe de cumplir con lo especificado en la norma técnica vigente 321.114.

Las propiedades del Propano y del Butano están especificadas en el Anexo B de la NFPA 58-2004.

Mezclas con mayor contenido de propano poseen una mayor presión de vapor que mezclas con alto contenido de butano. En contraparte, estas últimas tienen mayor poder calorífico que las primeras. Instalaciones diseñadas para contener propano pueden almacenar butano sin ningún problema, pero las instalaciones diseñadas para contener butano no pueden almacenar propano, pues su presión de diseño es inferior. Para prevenir este riesgo, en el caso materia de estudio, los tanques, tubería, válvulas y accesorios están diseñados para contener mezclas con altos contenidos de propano.

## **5 DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PROCESO**

### **5.1 PROCESOS CON COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**

La estación contará con instalaciones para la recepción, almacenamiento y despacho de combustible líquidos a vehículos. Para ello se contará con las siguientes instalaciones:

#### **Instalaciones para la recepción y almacenamiento de combustibles líquidos**

Conformados por las tomas de carga, los tanques de almacenamiento y el sistema de recuperación de vapores. Se emplean para recepcionar y almacenar los combustibles líquidos desde los camiones cisternas.

Al ingresar los líquidos combustibles a los tanques estacionarios, los vapores que contienen éstos son desplazados y forzados a salir a través del sistema de recuperación de vapores de vuelta hacia los camiones cisternas.

## **Instalaciones para el despacho de combustibles líquidos**

Los combustibles líquidos son derivados hacia la bomba sumergible de combustibles líquidos, la cual impulsan a éstos por medio de tuberías hacia los dispensadores de combustibles líquidos. Antes de llegar a los dispensadores, se tendrán instaladas válvulas manuales de cierre y las válvulas de impacto, las cuales cortan el flujo de los combustibles líquidos en caso que un vehículo impacte en el dispensador. Dentro de los dispensadores se encuentran los mecanismos de medición, filtros, electro válvulas de cierre automático ante corte de fluido eléctrico.

Las mangueras de los dispensadores estarán equipadas con dispositivos break away, los cuales protegen al dispensador ante cualquier fuerza producida por los vehículos que arranquen sin haber desconectado la manguera. Esta válvula está diseñada para romperse en una sección crítica pre-determinada, accionando dos válvulas de no retorno que cortan el flujo en ambos lados de la válvula separada.

### **5.2 PROCESOS CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

La estación poseerá instalaciones para la recepción, almacenamiento y despacho de GLP a vehículos. Para ello contará con las siguientes instalaciones:

#### **Instalaciones para la recepción:**

Se emplean para recepcionar el GLP desde el camión cisterna y conducirlo hasta el tanque estacionario. Están compuestas por las facilidades para la transferencia de líquidos y las de retorno vapor.

La primera posee una válvula de llenado con un doble check, un dispositivo Pull Away, hose coupling una manguera flexible hose coupling codo de 45°, un anclaje, una tee una válvula de alivio hidrostático una válvula de cierre de emergencia (ESV) y las tuberías que conducen al tanque estacionario, sobre el cual se encuentra una válvula de corte y una válvula check.

La segunda posee una válvula de retorno vapor, que contiene en su interior un exceso de flujo, un dispositivo Pull Away, hose coupling una manguera flexible, hose

coupling codo de 45°, una tee, una válvula speech, un anclaje, una válvula de cierre y las tuberías que conducen el tanque estacionario, sobre el cual se encuentra una válvula de corte y una válvula de exceso de flujo.

### **Almacenamiento de GLP**

Para el almacenamiento de GLP se cuenta con un tanque estacionario, el cual es fabricado cumpliendo lo establecido en el Código ASME Sección VIII División I. La presión de diseño de este tanque es de 250 PSI y posee las conexiones para la recepción del GLP, el retorno vapor a la cisterna, la salida de líquido para la bomba, el retorno by pass de la bomba, el retorno vapor de los dispensadores y los instrumentos de medición del GLP contenido por el tanque (presión, temperatura y volumen del nivel líquido).

### **Instalaciones de despacho de GLP**

Se emplea para transferir el GLP desde el tanque estacionario hasta los vehículos que se abastecen en el establecimiento. Esta compuesta por las facilidades para la transferencia de líquidos, las de retorno by pass y las de retorno de vapor.

La primera permite la salida del GLP a través de válvulas que contienen dispositivos de cierre por exceso de flujo y válvulas de corte manuales, conduciéndose luego hacia un filtro y una bomba, produciéndose luego de ésta una derivación: una línea hacia los dispensadores y otra hacia la válvula by pass. El GLP ingresa a los dispensadores por la parte inferior, donde se encuentran válvulas de exceso de flujo y válvula de corte manuales como medida de seguridad. El dispensador cuenta con electro válvulas que se cierran automáticamente ante el corte de la energía eléctrica y posee los dispositivos para la eliminación de vapor, filtrado y medición del GLP a ser despachado. Luego el GLP es transferido a mangueras que contienen dispositivos Break Away o Pull Away, terminando en la pistola de llenado.

La segunda es una derivación que parte de la línea de transferencia de líquidos y conduce el exceso de líquido por medio de una válvula diferencial de presión denominada by pass. El sistema cuenta con un sistema manual de respaldo ante la posible falla de esta válvula.

Posteriormente el GLP retorna al tanque mediante una válvula de corte manual y una válvula que contiene un dispositivo de cierre por exceso de flujo.

La tercera es una derivación que parte del separador de vapor del dispensador y retorna al tanque estacionario mediante un conjunto de tuberías que tienen válvulas de cierre manuales y válvulas que contienen un dispositivo de cierre por exceso de flujo instalados tanto en el tanque como en la salida del dispensador.

### **Otros elementos de seguridad en las instalaciones de GLP**

Adicionalmente la estación cuenta con otros dispositivos de seguridad como son:

- Válvulas de alivio de presión para el tanque estacionario.
- Válvulas de alivio hidrostático en las líneas de GLP líquido
- Extintores rodante y portátiles según lo establecido en los reglamentos
- Sistema de protección catódica para el tanque y tuberías enterradas
- Sistema detector de fugas

## **6 DETERMINACIÓN DE LOS PROBABLES ESCENARIOS DE RIESGOS**

El incendio y explosión de los hidrocarburos es consecuencia de una ignición de un derrame o una fuga de gas no controlada. Por tanto es necesario determinar los riesgos de derrames y fugas que se pudieran producir en el Establecimiento y las acciones para minimizarlos. También se analizarán los efectos sobre las instalaciones de agentes externos.

### **6.1 Riesgos relacionados a la operación con combustibles líquidos:**

#### **Riesgo de Incendio en una isla de combustible líquido en la EESS**



### **Derrame con Incendio**

Al detectarse un derrame con incendio, los responsables deberán cortar el suministro de energía eléctrica de toda la Estación de Servicio (para lo cual se cuenta con el pulsador de corte de energía) y suspender la atención al público, ordenar el acordonamiento de la zona afectada hasta que quede el incendio sofocado.

Si es posible detener el derrame e intentar apagar el fuego utilizando los extintores de Polvo Químico Seco (PQS) existentes.

Se tendrá que alejar los vehículos cercanos a la Estación de Servicio.

### **Incendio en Isla de combustibles líquidos**

Cortar el suministro de energía eléctrica de todo la Estación de Servicio, suspende la atención al público y la cierra la Estación de Servicio, acordona la zona para evitar cualquier tipo de incidente.

Si es posible se intenta apagar el fuego utilizando los extintores de Polvo Químico Seco (PQS) existentes en la Estación de Servicio.

Alejar a los vehículos cercanos de la zona afectada.

### **Incendio de un vehículo en la Isla de Combustible Líquidos.**

Si se detecta que un vehículo se está incendiando se cortara el suministro eléctrico de todos los dispensadores y prohibir la entrada de personas y vehículos a la Estación de Servicio.

Llamar inmediatamente a los bomberos.

### **Riesgo de derrame de combustible líquido en la EESS**

En caso de alguna pérdida de combustibles líquidos de los tanques, se contara con detectores de fuga de combustibles líquidos.

Los derrames de combustibles líquidos por rotura de manguera cuando un vehículo arranca sin haber desconectado la misma se minimizan usando unos dispositivos llamados break away que sirven para separar las mangueras y cortar el flujo de combustible. Si aún así se produce un derrame, éste no llegará al tanque de GLP debido a que estará rodeado por un sardinel que impedirá

el ingreso del líquido. El dispensador también estará protegido al encontrarse en una isla elevada.

También se contará con un extintor en cada isla (de GLP o combustible líquido) para sofocar cualquier tipo de incendio que se pudiera ocasionar en la zona. También se contará con su respectivo balde de arena para emergencias en cada isla de combustibles líquidos.

El Establecimiento también contará con 2 pulsadores de parada de emergencia que automáticamente apagarán todos los motores y maquinas de GLP y un pulsador de parada de emergencia para equipos y maquinas de combustible líquido

### **6.2 Riesgos relacionados a la operación con GLP**

#### **Riesgos por fugas de gas por rotura de la línea de GLP**

El tanque estacionario contará con válvulas check en la entrada de líquido y válvulas internas o de exceso de flujo en la salida de líquido y en las compensaciones (ver planos mecánicos). Estas válvulas estarán seleccionadas según recomendación del fabricante de manera de asegurar que en caso de rotura de la línea, el aumento en el caudal ocasionará que las válvulas de exceso de flujo actúen, cerrando el paso del gas del tanque.

#### **Riesgo de rotura de la línea de GLP líquido por presiones hidrostáticas**

Las líneas que transportan GLP en estado líquido están sujetas a sobrepresiones mayores a la presión del vapor de la mezcla propano/butano a la temperatura del aire. Esta sobrepresión se da debido a la sensibilidad de la densidad del GLP líquido ante variaciones de temperaturas. En el caso de un recipiente a presión, cuando aumenta la temperatura ambiente, la densidad del GLP líquido disminuye, y por tanto aumenta su volumen. Esta expansión utiliza la zona de Vapor que existe en todos los recipientes a presión y de esta manera se evitan las sobrepresiones. En el caso de una línea que transporta GLP líquido, no existe esta "cámara" de vapor, por lo que cuando la temperatura ambiente aumenta, el GLP líquido tendrá a dilatarse y aumentar el volumen. Como no lo podrá hacer debido a la no existencia de una zona de vapor, la presión se incrementará de manera importante.

Para evitar estos riesgos se instalarán en todas las líneas de líquido donde pudiera quedar GLP atrapado válvulas de alivio hidrostáticas. Estas válvulas tienen una presión de apertura especificadas en los planos mecánicos y permiten descargar pequeñas cantidades de gas de manera de mantener la presión dentro de la tubería dentro de un determinado rango de seguridad.

### **Riesgo de rotura del tanque de almacenamiento por presión excesiva**

El tanque a instalarse posee una máxima presión de trabajo permitida (MAWP maximum allowable working pressure) de 250 psi, lo cual le permite según la tabla 5.2.4.2 de la NFPA 58-2004, recibir propano comercial o cualquier mezcla de propano-butano comercializado actualmente en el país. La presión de diseño se toma de dicha tabla y del apéndice D de dicho código.

Si el tanque posee una presión de diseño de 250 psi, la misma norma obliga a poner una válvula de seguridad con inicio de apertura a dicha presión y que posea la capacidad de desfogue adecuada para poder mantener la presión bajo control en el caso de que un siniestro envuelva al tanque en llamas (que no es el caso), evitando la falla de recipiente. La capacidad de desfogue es función del área de superficie del tanque. La válvula de seguridad seleccionada (especificada en los planos mecánicos) tiene una presión de inicio de apertura de 250 psi y un caudal de desfogue superior al que establece 5.7.2.5, 5.7.2.6 y 5.7.2.7. De la NFPA 58-2004. La máxima descarga deberá producirse antes de llegar al 120% de la presión de diseño (300 psi).

### **Riesgo de corrosión del tanque de GLP y las tuberías soterradas**

El tanque y las tuberías, un vez instalados, inician un procedimiento de corrosión. Para evitar ello se instalarán un sistema de protección catódica con ánodos de sacrificio de Magnesio, cuyos detalles se encuentran en los planos respectivos. Este sistema será monitoreado frecuentemente para ver el estado de los ánodos y verificar la efectividad de la protección.

## **Riesgo de concentraciones peligrosas de GLP**

El tanque poseerá sistemas de medición que durante su operación y de manera normal, ventean gas al ambiente. De igual forma algunos instrumentos instalados en la línea pueden hacerlo en determinadas circunstancias de manera normal. Alrededor de la zona de carga del tanque, el dispensador, las bombas y el tanque de GLP se han establecido áreas clasificadas según la NFPA 58, de manera de controlar las fuentes de ignición cercanas a los puntos antes mencionados. Adicionalmente, se ha contemplado que de suceder alguna fuga, el personal de la estación dará aviso a las personas que se encuentran dentro del establecimiento así como los predios colindantes y cercanos para que procedan a la evacuación en el menor tiempo posible, que se estima no mayor de 32 minutos entre el aviso y la evacuación.

El presente análisis demuestra que este gas no posee las condiciones para generar una atmósfera que pueda acercarse al límite de explosividad mínimo.

### **Tanque de almacenamiento:**

- La válvula de nivel de líquido descarga pequeñas cantidades de gas. Esta válvula contiene al manómetro calibrado. Cuando se requiere cambiar el manómetro se cierra la válvula que conecta al manómetro con el tanque, el gas atrapado es liberado mediante un orificio de venteo calibre N° 54. La posibilidad de que estos venteos ocasionen atmósferas inflamables es mínimo. El cuadro 3.3 del NFPA 58-2001 Handbook, muestra las condiciones de concentración de gases en la condición más desfavorable (velocidad del viento mínima, 10° C y luego de 3 minutos de venteo). En esas condiciones se observa que a 1.5 metros del punto de venteo el nivel de concentración de gas no llega ni al 40% del nivel mínimo de explosividad y que a 3 metros del punto de venteo esta concentración no llega ni al 20% del nivel mínimo de explosividad. Si todas las fuentes de ignición han sido suprimidas en ese rango, entonces la posibilidad de tener una mezcla inflamable es mínima.
- Existe la posibilidad de una apertura de la válvula de alivio principal del tanque, debido a una sobrepresión en el recipiente. Esta no es una operación normal,

- constituyendo una emergencia. También en este caso no se dan las condiciones para una atmósfera explosiva según las siguientes razones:
- Una de las dos causas posibles por la que actúa una válvula de seguridad de un tanque es que este esté afectado por llamas, lo cual hace incrementar la presión accionando el sistema de seguridad. De ser este el caso, la válvula se abrirá y el gas saldrá por un tubo que alejará el desfogue a 2 metros del tanque ("Pipe Away"), las llamas harán que este gas se quemé, eliminando la posibilidad de formación de una atmósfera explosiva. A medida que se controle el origen del incendio, la presión disminuirá y la válvula se cerrará. En nuestro caso específico, el tanque se encuentra soterrado, por lo que es imposible que se vea envuelto en llamas.
- Una segunda causa es el sobrellenado de GLP en el tanque, esto ocasiona que el mismo no tenga un espacio de vapor donde expandirse y por tanto incrementa la presión a valores mayores a la presión del vapor del GLP. De ser este el caso, la válvula de seguridad se abrirá por apenas unos segundos, los suficientes para evacuar una pequeña cantidad de gas y bajar la presión del recipiente. Al igual que en los fluidos hidráulicos, basta una pérdida de líquido para que la presión del sistema descienda abruptamente. Este gas saldrá con presión a través de la válvula de seguridad y de la tubería "pipe away", la cual está orientada hacia arriba. Esta configuración y lo corto de la exposición impiden que se pueda formar una atmósfera peligrosa.

### **Red de gas**

Se produce el venteo de manera normal en cuatro condiciones:

- Durante la carga del gas al tanque. En efecto el tanque es llenado mediante una manguera del camión tanque. Cuando el proceso culmina, se cierran las válvulas de la manguera y de la válvula de llenado del sistema. Entre esas válvulas queda GLP atrapado en forma líquida que se ventea mediante una válvula con orificio N° 54 que posee el camión despachador.

- Durante la limpieza del filtro de la bomba. Este filtro estará entre dos válvulas esféricas, las cuales se cerrarán cada 6 meses para hacer la limpieza del filtro. Luego se venteará el gas usando una válvula con orificio N° 54.
- Por el accionamiento de las válvulas de alivio hidrostático en las líneas de GLP líquido. Normalmente el GLP líquido queda atrapado entre dos válvulas de cierre. Si la temperatura aumenta, el GLP tenderá a expandirse; al no poder hacerlo debido a la ausencia de una zona de vapor, la presión aumentará. Ello ocasionará que la válvula de alivio actúe abriendo y descargando una cantidad mínima de gas. Esta cantidad es insuficiente para formar una atmósfera explosiva.
- Al desconectar la manguera de despacho a los vehículos. En este caso la cantidad evacuada al ambiente es mínima (menor a 4 cc)

### **Riesgo de rotura de la manguera de trasiego del camión cisterna.**

Una probabilidad de emergencia real sucede cuando la manguera de despacho falla durante el llenado del tanque. Esta ocurrencia es muy remota pero grave. Por ello se deben de tomar en cuenta sistemas de protección adicional que se describen a continuación:

NFPA 58-2004 establece que para sistemas sobre 4000 galones, con manguera para transferencia de líquido de 1 ½" o mayor, o con manguera para transferencia de vapor 1 ¼" o mayor, se requiere una válvula de emergencia o bien, como lo establece la excepción de la misma norma, una válvula de retención si la dirección del flujo es hacia el tanque estacionario. Nuestro Reglamento, aprobado por D.S.019-97-EM, las exige para la manguera de carga. Por tanque se instalará esta válvula tal como lo establece la norma peruana. Ésta impedirá que en el caso de una ruptura de manguera se vacíe el tanque mediante tres posibilidades de accionamiento:

- Por acción directa sobre la válvula,
- Por accionamiento remoto
- Por acción del fusible en caso de un incendio.
-

Esta primera protección es complementada con las válvulas de doble check instalada en el extremo de la manguera y por la válvula check instalada en el tanque.

Para asegurar que la red no sufra en caso de que la cisterna arranque sin desconectar las mangueras, se proveerá de un soporte adecuado (mostrado en los planos), que impedirá que las fuerzas se trasladen hacia el resto de la tubería.

Adicionalmente, también se instalarán válvulas Pull Away que, ante la tracción de la manguera ejercida por el camión al partir, se separará en dos partes, evitando de esta manera la ruptura de la manguera o de la línea. La fuga será mínima pues a ambos lados de la válvula separada se cuenta con válvulas check de cierre automático.

### **Riesgo de impacto de vehículos en las instalaciones de GLP**

El tanque se encontrará protegido por una malla de seguridad, la cual está diseñada para resistir el impacto de vehículos. Si a pesar de ello el tanque fuera afectado por un vehículo que, traspasando todas las barreras (malla y domo) llega hasta las conexiones del tanque cizallando las válvulas, los dispositivos de cierre por exceso de flujo quedarían intactos pues están en la parte interna, actuando inmediatamente y cerrando las salidas del tanque.

Los dispensadores de GLP se encontrará protegido por barreras metálicas diseñadas para soportar el impacto de los vehículos. Si a pesar de ello el dispensador es afectado por el impacto de un vehículo, válvulas de exceso de flujo se instalarán en la parte interna de la isla, las cuales se accionarían automáticamente cortando la fuga.

### **Riesgo de incendios externos que puedan afectar las instalaciones de GLP**

El riesgo que un incendio ubicado en cualquier lugar del establecimiento no afectará mayormente a las instalaciones de GLP. Con respecto al tanque, éste se ubicará a una distancia no menor de 3 metros de las edificaciones, asimismo estará dentro de una zona de seguridad compuesta por una malla con un pequeño

sardinel que impedirá que el combustible ardiendo pueda llegar hasta el tanque. Aún así, si el calor generado por la radiación fuera muy intenso, se accionaría la válvula de seguridad del tanque, evitándose la sobrepresión y enfriándose por efecto del cambio de fase interno que se produce. Con respecto al dispensador y a la toma de carga, en caso de verse envueltos en un incendio, al cerrarse las válvulas del tanque, la cantidad de GLP queda limitada a solo lo existente en las tuberías. Si éstas llegaran a sobrecalentarse se abrirían las válvulas de alivio hidrostático. Adicionalmente se puede señalar que se contará con 02 hidrantes de la red pública a menos de 100 metros del establecimiento.

### **Riesgo de incendio de GLP y su efecto en las instalaciones circundantes**

Si, fallaran todos los dispositivos antes mencionados y se tuviera un incendio en el tanque, se podría controlar debido a que el GLP ardería inmediatamente a diferencia del combustible líquido donde se podría tener un derrame encendido que fluya en la estación. La ubicación del tanque está independizada del resto de la estación mediante una zona de seguridad, la cual según la NFPA 58-2004 es suficiente para permitir el control del siniestro. Asimismo la válvula de seguridad está orientada hacia arriba de manera que no afecte las otras instalaciones. Con respecto a un incendio en el dispensador o la toma de carga, esta se controlaría cerrando las válvulas del tanque. Al igual que en el caso anterior, se señala que se contará con 02 hidrantes de la red pública a menos de 100 metros del establecimiento.

### **6.3 Riesgo relacionados a la etapa de construcción**

El establecimiento durante la etapa de construcción, se establecerá medidas de seguridad para cada una de las etapas.

Los trabajos de mayor riesgo son:

1. Trabajo en altura, con el uso de andamios.
2. Construcción de estructuras especiales.
3. Trabajo de zanja para la instalación de tuberías
4. Trabajo de soldadura de tuberías
5. Pruebas de tuberías



6. Instalaciones de equipos
7. Instalaciones eléctricas
8. Pruebas operativas
9. Impacto de vehículos sobre la zona de trabajo
10. Ingreso de personas no autorizadas a zona de trabajo

Para cada uno de los casos, primeramente se prepara al personal impartiendo las instrucciones de seguridad que las impone el Establecimiento, como una política de seguridad.

Para cada actividad se pondrá en práctica los procedimientos de trabajo, y la evaluación de riesgos considerando en el caso de trabajos en caliente la verificación de que la atmósfera no sea explosiva, antes de autorizar el inicio de la misma.

Para los trabajos de soldadura se aislará con lonas la zona de trabajo. Se deberá utilizar equipos de detección de atmósfera explosiva antes de autorizar los trabajos, y se deberá tener personal de seguridad para el apoyo con extintores portátiles.

Para las pruebas de tuberías, el personal debe recibir previamente una charla de seguridad. Se tendrá previamente un plan de contingencia y se aislará el área de trabajo.

Para la instalación de equipos e instalaciones eléctricas se contará con personal especializado y con la experiencia del caso para reducir al mínimo los riesgos de accidentes.

Para las pruebas operativas se tendrá un procedimiento de trabajo aprobado y firmado por el representante legal y que tendrá carácter de orden de trabajo. Antes de iniciar las pruebas operativas se debe haber verificado la culminación total de los trabajos, las instalaciones eléctricas selladas y tener los equipos de detección de fugas operativas al igual que las paradas de emergencia.

Para evitar que vehículos impacten sobre la zona de trabajo se delimitará ésta mediante un cerco y señalizaciones. Asimismo, este cerco impedirá el acceso de personas extrañas al área de trabajo.

## 6.4 Otros riesgos

### **Incendio en otros ambientes de la Estación.**

Al detectarse un incendio en cualquier de los otros ambientes de la Estación de Servicio deberá hacerse lo siguiente:

Cortar el suministro eléctrico de toda la Estación de Servicio y llamar a los bomberos.

En lo posible tratar de estar en una zona segura dirigiendo las operaciones de lucha contra incendio

Si el incendio es de tipo **"A"** (Papeles, cartones, brasas) el siniestro será sofocado con agua de la toma de agua de la Estación de Servicio.

Sí se considera necesario impedirá el acceso de vehículos y personas a la Estación de Servicio hasta que el siniestro haya sido sofocado.

Acordona la zona de la Estación de Servicio observando si donde se produce el incendio no afecta la zona de islas.

Intenta sofocar el incendio utilizando los extintores que tiene a la mano según el tipo de incendio que se produce (Papeles, cartones, madera, circuito eléctrico)

Sí el incendio es del **"sistema eléctrico"** utilizará los extintores de Polvo Químico Seco (PQS)

Si el incendio es por papeles, cartones, madera, etc. lo hará con agua tratando de conservar los extintores PQS para otro tipo de incendio que se pudiera producir.

### **En caso de Terremoto en la EE.SS.**

Mantendrá la calma y dirigirá la evaluación del personal y clientes a las zonas de seguridad.

Si durante o después del sismo ocurrieran derrames con o sin incendios, incendios en las islas o en cualquier lugar de la estación, deberá cumplir con lo establecido en los incisos antes mencionados.

## **Instrucciones para Siniestros (derrames, incendios, terremotos) en una EE.SS. de Combustibles Líquidos.**

El personal que labora en una estación de servicio recibe instrucción según el siguiente temario:

### **INCENDIOS**

- Definición del fuego
- Clase de fuego
- Formas de propagación del fuego
- Métodos de extinción.
- Tipo de agentes de extintores (Agua, PQS, CO<sub>2</sub>, CCL<sub>4</sub>, Halón)
- Métodos de prevención del fuego
- Métodos de control
- Tipos de equipos contra incendios
- Uso de equipos de aire auto contenido
- Uso de equipos y trajes contra incendios

### **DERRAMES:**

- Causas
- Tipos de líquidos inflamables
- Características del Punto de inflamación y toxicidad
- Métodos para notificar un derrame
- Técnicas de contención en tierra y agua
- Técnicas en recuperación del producto
- Técnicas de dispersión
- Técnicas de limpieza y descontaminación
- Uso de solventes y dispersantes
- Uso de explosímetros
- Uso de desnatadoras
- Uso de bombas de succión.

### **Riesgos de Incendio en vecinos.**

Los riesgos de incendio en los vecinos podrían afectar al establecimiento por el calor por radiación, calor por convección y las chispas que puedan ser arrastradas por el viento.

Respecto al calor radiante, éste se ve limitado por la pared que impediría que los tanques o dispensadores estén dispuestos directamente a la radiación. En el caso de los vecinos ubicados al frente de la estación, en el otro lado de la vía, la lejanía y el hecho que los tanques estén enterrados permiten deducir que el calor por radiación no será significativo para estos recipientes.

Respecto al calor por convección, este puede ocasionar elevación de las temperaturas en las tuberías expuestas de GLP y en mucho menor grado en el tanque de GLP y las tuberías y tanques de combustible líquido. En el caso de una elevación de la presión tanto del tanque de GLP como de las tuberías o compresor, actuarían las válvulas de alivio, permitiendo mantener el sistema controlado. En el caso de los tanques de combustibles líquido, estos procederían a generar mas vapores que serían eliminados por los respectivos venteos. En estos casos el personal de la Estación procederá a apagar todos los sistemas eléctricos y cerrar las válvulas de todos los tanques y dispensadores.

### **Riesgos por fugas o derrames que puedan afectar a vecinos.**

Al producirse un derrame, este es controlado mediante el corte de suministro eléctrico que apaga las bombas. Por la construcción de la estación y las barreras físicas, no es posible que estos derrames se puedan introducir a los predios vecinos. Sin embargo estos derrames causan vapores que pueden originar una mezcla explosiva. La dirección de la nube va hacia el Sudeste. En el caso de GLP la nube se comportaría de forma similar. Los detectores de fuga deben servir para la detección temprana de estas fugas, permitiendo a los operarios de la estación dar aviso a los vecinos para que evacuen y cortar toda fuente de ignición en las cercanías, incluyendo el tránsito vehicular en un radio de 500 metros. Las rutas de evacuación de los vecinos serían por la Carretera Panamericana Sur en ambas direcciones.

### Riesgos por incendios que puedan afectar a vecinos.

Al producirse un incendio, el calor se propaga principalmente por radiación o convección. La ubicación de los tanques se encuentra alejada de los vecinos, por lo que radiación de calor hacia ellos no sería significativa, además está limitada por la presencia de una estructura sólida (pared), el calor con convección se daría en las tuberías o dispensadores, los cual se puede minimizar cerrando las válvulas de los tanques y eliminando la fuente de combustible que alimenta el incendio. Al igual que en la fuga, los operarios deberán dar aviso a los vecinos para proceder a la evacuación y cortar toda fuente de ignición en las cercanías, incluyendo el tránsito vehicular en un radio de 500 metros. La ruta de evacuación de los vecinos sería por la Carretera Panamericana Sur en ambas direcciones.

## 7 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y PRECAUCIONES

### A. Metodología Usada

Se ha empleado la metodología denominada Análisis Preliminar de Riesgos (APR) según lo descrito en la "NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes" elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

### B. Matriz de Riesgos

Para la valoración de riesgos se utilizó la matriz del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de España. La matriz de clasificación de los riesgos identificados para el proyecto de instalación de EESS se presenta a continuación.

**Cuadro II**  
**Matriz de Valoración de Riesgos Inherentes**

IMPACTO	Alto	3	4	5
	Medio	2	3	4
	Bajo	1	2	3
		Bajo	Medio	Alto
Frecuencia o Probabilidad de Ocurrencia				

El Cuadro III muestra la valoración de los riesgos potenciales.

**Cuadro III**  
**Matriz de Valoración de Riesgos**

VALOR	CALIFICACIÓN	ACCIÓN
1	Trivial	No requiere acción específica
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva
3	Moderado	Se debe reducir el riesgo
4	Importante	No se debe iniciar la actividad sin reducir el riesgo
5	Extremo	No comenzar ni continuar la actividad si no se reduce el riesgo, de lo contrario suspenda la actividad

### C. Descripción y Análisis

#### **INCENDIOS**

Impacto: Alto

Probabilidad de Ocurrencia: Bajo

Valoración de Riesgo: **TOLERABLE**

La probabilidad de ocurrencia de un incendio es baja, más aún cuando se cuentan con equipos anti-incendios y personal calificado para enfrentarlos por lo que no se esperan contingencias al respecto. Sin embargo, por las graves consecuencias que puede traer una contingencia de esta índole se ha calificado como **TOLERABLE** razón por la cual se ha considerado un procedimiento específico para este caso.

#### **CONTAMINACION AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD HUMANA**

Impacto: Alto

Probabilidad de Ocurrencia: Medio

Valoración de Riesgo: **TOLERABLE**

La probabilidad de ocurrencia de contaminación al medio ambiente es baja, más aún cuando se cuentan con válvulas de seguridad y mitigación de gases, así mismo se cuenta con letreros de aviso para personal del establecimiento y para el foráneo. Sin embargo, por las graves consecuencias que puede traer una contingencia de esta índole se ha calificado como **TOLERABLE** razón por la cual se ha considerado un procedimiento específico para este caso.

### **DERRAMES DE COMBUSTIBLE**

Impacto: Alto

Probabilidad de Ocurrencia: Baja

Valoración de Riesgo: **MODERADO**

El derrame de combustible es uno de los mayores riesgos identificados en la matriz de análisis de riesgos. Por la capacidad de abarcar grandes áreas y de acuerdo a la cantidad de derrame, este riesgo se considera como **MODERADO**.

Las actividades relacionadas a la probabilidad de ocurrencia de un derrame son la descarga, almacenamiento y el despacho de combustibles.

El titular del proyecto tomará medidas extremas para evitar derrames y contingencias relacionadas al transporte y manipulación de combustibles. Por tal razón cuenta también con un procedimiento específico para este tipo de contingencias.

### **DESASTRES NATURALES**

Impacto: Alto

Probabilidad de Ocurrencia: Bajo

Valoración de Riesgo: **MODERADO**

Los desastres naturales se pueden presentar en cualquier momento y bajo cualquier circunstancia. La probabilidad de ocurrencia de un desastre natural, en la etapa que dure el proyecto es baja, sin embargo su impacto puede ser bastante grande por lo cual un desastre natural se ha calificado como **MODERADO**.

### **INUNDACIONES**

Impacto: Medio

Probabilidad de Ocurrencia: Bajo

Valoración de Riesgo: **TOLERABLE**

Debido a las características de la zona de costa, las inundaciones adquieren una probabilidad de ocurrencia algo mayor con respecto a otros desastres naturales. El riesgo de la ocurrencia de inundaciones también es bajo, principalmente a que se espera realizar los trabajos en época seca. El riesgo ha sido calificado como **TOLERABLE**.

### **VIENTOS FUERTES**

Impacto: Bajo

Probabilidad de Ocurrencia: bajo

Valoración de Riesgo: **TRIVIAL**

En el mes de agosto suelen presentarse fuertes vientos que son conocidos como Santa Rosa. Estos ventarrones son capaces de levantar bastante polvo y pueden arrancar techos de calaminas de precarias viviendas. El riesgo de presentarse algún incidente o herido ante esta situación ha sido calificado como **TRIVIAL**.

Ante una situación como esta se deben parar los trabajos inmediatamente y refugiarse en las zonas.

## **8 TIEMPO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL PROPIO ESTABLECIMIENTO**

### **8.1 TIEMPO DE RESPUESTA**

En la gran mayoría de las emergencias de incendio los primeros minutos pueden marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso, o lo que representa haber realizado una buena labor a una tarea acompañada de errores que en algunos casos pueden ser lamentables.

Estadísticamente está comprobado en un gran porcentaje de emergencias de incendio que los 20 primeros minutos son vitales en la planificación y puesta en marcha de las maniobras de rescate y combate del incendio, así como dar aviso a la población para la evacuación.

Los 20 primeros minutos se deben interpretar como la medida de tiempo máxima contando desde la primer alarma con que se cuenta como para realizar la organización principal de las maniobras de rescate y extinción del incendio como primera respuesta operativa, obviamente que a lo largo de todo el siniestro se continuaran con los trabajos pre planeados de cada etapa que mayormente se realizan.

En el caso específico de este establecimiento, la mayoría de los sistemas de seguridad están programados para actuar automáticamente, sin embargo, pueden presentarse problemas en los cuales estos sistemas no serían aplicables, principalmente, en caso de incendios de un vehículo o de una cisterna de combustible.

En el caso de los accidentes menores como el incendio de un vehículo, el establecimiento contará con personal permanente durante todo el tiempo de atención, por lo que estima que el tiempo de emergencia en este tipo de casos sería de aproximadamente un minuto.



En el caso de un accidentes mayores como el incendio de una cisterna, de no poderse contener en los primeros instantes, se requiere un análisis previo de la situación, la cual se estima no debería tardar mas de 5 minutos, lo cual debería ser tomado como tiempo de respuesta máximo.

### 8.2 CAPACIDAD DE RESPUESTA

En el combate de incendios en general y particularmente siniestros en este tipo de establecimientos, la capacidad de respuesta debe seguir una regla de oro que en el ambiente industrial que se conoce como el "Triangulo del éxito o el triunfo".



#### 8.2.1 PLANES DE CONTINGENCIA

El preplanning operativo o planes de contingencia establecen los planes de acción ante cada posible emergencia que pudiera ocurrir en el establecimiento y se encuentran en el documento planes de contingencia.

Los principales procedimientos que deben ser considerados son:

- Breve descripción de la operación, mantenimiento y servicios que se efectúan en el Establecimiento de venta de GLP para uso Automotor.
- Dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencias.

- Directorios telefónicos de las compañías de Bomberos más cercanos, Defensa Civil, y autoridades policiales.
- Señalización de las rutas de evacuación y ubicación de las zonas de seguridad.
- Organigrama de conformación específica de las brigadas.
- Brigada de apoyo médico, con la descripción de puestos y el detalle completo de los equipos de primeros auxilios.
- Procedimiento de notificación y comunicación entre el personal de la instalación, Dirección General de Hidrocarburos, Defensa Civil, autoridades policiales y políticas.
- Programas anuales de capacitación y entrenamiento de campo para todo el personal.
- Lista de equipos a ser utilizados para hacer frente a las emergencias y desastres.
- Debe contener los resultados de los simulacros de incendios, rescate y evacuación de personal.
- Directorio de personal de la Empresa involucrado en el Plan de Contingencias Zonal.
- Directorio de entidades involucradas en el Plan de Contingencias: Consiste en una relación de entidades, los cargos, titulares, teléfonos, fax y dirección de las instituciones, Cía. de Bomberos, Defensa Civil, etc.
- Formato para reportar la secuencia y así poder evaluar la práctica del entrenamiento.
- Plano de Ubicación de los diferentes equipos dentro del Establecimiento de venta de GLP a ser utilizados en caso de emergencias.

El plan de contingencia deberá desarrollar detalladamente las acciones ante las principales emergencias que se pueden desarrollar en el establecimiento. A continuación se detalla un pequeño resumen:

### **INCENDIOS:**

Cortar la energía eléctrica de inmediato (desactivar el suministro de GLP y combustibles líquidos en la zona de despacho y suspender la atención al público y vehículos. Simultáneamente operar con los extintores disponibles sobre el incendio.

Si el siniestro (el incendio) se transforma en grandes proporciones y se hace incontrolable para la Cuadrilla de Emergencia, se debe alertar telefónicamente a la Cía. de Bomberos del Sector.

Se debe adoptar las medidas de seguridad, aislando el área con el personal disponible, hasta la llegada de los Bomberos y personal policial o Defensa Civil.

### **EXPLOSION:**

Se procede con los mismos procedimientos adoptados para hacer frente a los incendios.

De existir heridos, evacuarlos en vehículos propios o de servicio al público a los centros hospitalarios.

Se debe evacuar a todo el personal que labora en el Establecimiento de venta de GLP para uso Automotor, así como también aislar el área y evacuar de ser factible al vecindario.

### **TERREMOTO:**

Suspender la energía eléctrica de inmediato y suspender la atención al público y vehículos.

Mantener la calma. Una vez terminado el terremoto, cerrar las válvulas de los tanques y dispensadores.

De existir heridos, se debe evacuarlos a los centros hospitalarios.

Se deben adoptar las medidas de seguridad, aislando el área con el personal disponible hasta la llegada del personal de socorro.

Se debe de hacer una evaluación de los daños sufridos por la estación previo al reinicio de las operaciones.

## **8.2.2 BRIGADA DE EMERGENCIA**

Las brigadas de emergencia están compuestas por el personal del establecimiento, principalmente personal de playa y vigilancia, según una organización establecida en los planes de contingencia. Se estima que no menos de 3 personas estarán siempre dispuestas para atender las emergencias que ocurran en el establecimiento.

### **ENTRENAMIENTO**

Los propietarios de proyecto serán los responsables de designar al equipo que dará respuesta a las emergencias (incendios, fugas, terremotos, actos de sabotaje, terrorismo, etc.) debiendo llevarse a cabo simulacros semestrales de entrenamiento y evacuación.

Dicho programa de entrenamiento será proporcionado por profesionales en la materia, cuyo temario deberá contener los siguientes puntos:

- Composición, propiedades y comportamiento de propano y butano.
- Teoría moderna de la combustión.
- Comportamiento de las nubes de gas.
- Control de incendios de GLP y Combustibles líquidos
- Explosiones de líquidos en ebullición.
- Control de incendios con fuego vivo.
- Actuación de monitoreos fijos y portátiles.
- Técnicas de nebulización y enfriamiento.
- Manejo de extintores rodantes y portátiles.
- Características físicas y químicas del D-B5 y Gasolinas
- Comportamiento del D-B5 y Gasolinas ante un siniestro.
- Prevención y control de incendios originados por D-B5 y Gasolinas.
- Uso del agua en emergencias mitigación

- Manejo de extintores.
- Sistema de detección y alarma contra incendios.
- Normas de seguridad en el manejo de D-B5 y Gasolinas.
- Procedimientos de actuación en casos de fugas, amagos, incendios, y otros accidentes.

### **8.2.3 EQUIPAMIENTO DE LA BRIGADA**

El equipamiento del establecimiento estará compuesta de una serie de elementos como extintores portátiles de Polvo Químico Seco ABC, extintores rodantes de Polvo Químico Seco ABC, detectores de fugas, paradas de emergencia, válvulas de alivio de presión para el tanque estacionario de GLP, válvulas de alivio hidrostático en las líneas de GLP líquido, sistemas de protección catódica para el tanque, tuberías enterradas, Válvulas contra impactos, pulsadores de emergencia y Sistema de Mezclas Explosivas.

## **9 TIEMPO, CAPACIDAD DE RESPUESTA Y ACCESIBILIDAD DE APOYO EXTERNO**

### **9.1 ORGANISMOS DE APOYO PARA CONTROL DE EMERGENCIA**

Los organismos de apoyo para control de emergencia se encuentran detallados en el plan de contingencias correspondiente. Considera los teléfonos para comunicarse con:

#### **Directorio Telefónico de Emergencia**

<b>Entidad de Emergencia</b>	<b>Ubicación / dependencia</b>	<b>Teléfono de Emergencia</b>
BOMBEROS	Central de Alarma	116
	Estación 74	053-462333
POLICÍA / SERENAZGO	Policía Nacional del Perú	105
	Serenazgo	053-462114
	Seguridad Ciudadana	053-484547

SERVICIOS PÚBLICOS	EPS Moquegua	053-463838
	Electrosur	053-584161
SERVICIOS DE SALUD	Alerta Médica	053-472594
	Hospital EsSalud Moquegua	053-461565
	Hospital del Ministerio de Salud	053-461024
INDECI OTRAS	Defensa Civil Oficina Regional	053-462930
	OSINERGMIN	053-463150
	DREM Moquegua.	053-463335
	Gobierno Regional	053-462291
	Municipalidad provincial	053-461191

De todos los anteriormente nombrados, el apoyo externo principal e inmediato está dado por la presencia de estaciones del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, estimándose que pudieran estar presentes en menos de 10 minutos en el establecimiento, considerando el tráfico que se pudiera presentar en horas punta. Se estima que los primeros vehículos en llegar serán las motobombas que contienen sus propios almacenamientos de agua, siendo apoyados por el sistema contra incendios del establecimiento

La capacidad de respuesta con la que cuentan los bomberos son los vehículos (motobombas, cisternas) así como las brigadas que operan estos equipos.

La capacidad de respuesta del sistema contra incendios del establecimiento es casi inmediata. Debido a que los extintores se encuentran en los exteriores de las edificaciones en una zona visible y de fácil accesibilidad. Asimismo el personal de Playa y Seguridad se encontraran capacitados para la operación de este sistema.

## **10 TIPO CANTIDAD Y UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE DETECCIÓN, ALARMA Y CONTROL DE EMERGENCIA.**

### **10.1 EQUIPOS DE SEGURIDAD**

El Establecimiento contará con los siguientes equipos de seguridad:

- Serán 02 extintores portátiles contra incendio de 12Kgs. impulsados por cartucho externo, cuyo agente

extintor será de múltiple propósito del tipo ABC, Polvo Químico seco a base de monofosfato de amonio al 75% de fuerza y con una certificación U.L. no menor a 20A: 80BC.

- Un extintor rodante de 50 Kg. de capacidad con agente extintor multipropósito ABC (Polvo Químico Seco a base de mono fosfato de amonio), con rating de extinción no menor a 40A:240 BC. Con Certificación UL.
- Sistema detector de GLP compuesto por sondas, centralina y alarma.
- 01 botiquín de primeros auxilios.
- válvula de desconexión rápida ( Pull Away )
- válvula de cierre de emergencia
- 02 hidrantes contra incendios a menos de 100 metros del establecimiento.

Los interruptores de emergencia sirven para cortar el paso de la corriente, cortando las posibles fuentes de ignición que, en una situación de fuga de combustibles líquidos y/o gas licuado, pudiera ocasionar el encendido de la mezcla. La ubicación de estos elementos se puede observar en el plano de seguridad correspondiente.

### **10.2 DETECCIÓN DE RIESGO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA**

La detección temprana ha sido considerada por los propietarios del proyecto, mediante la instalación de un sistema detector continuo de gases y sistema de detección de fugas en líneas.

El sistema detector de gases contará con sondas detectoras, conectadas a una central y a una alarma. Las sondas se ubicarán de la forma siguiente:

- Punto de carga del tanque de GLP
- Debajo de cada dispensador de GLP
- En la zona del tanque de GLP.
- Canaleta de líneas aéreas de GLP.

Estas sondas envían su señal a una central, ésta activa la señal de alarma cuando alguna sonda detecte la presencia de una mezcla que contenga GLP en un 25% del límite inferior de explosividad. La alarma sobrepasará los 100dB para que pueda ser audible por sobre el nivel de ruido del ambiente.

El sistema de detección de fugas en líneas de combustibles líquidos, estará operado por un pistón para ser instalado en la bomba Sumergible Red Jacket. Este detector indicara automáticamente fallas de la tubería que fugue 3 galones por hora (gph) o más, a una presión de 10 PSI. El detector de fugas indicará tal fuga al restringir la salida del combustible a 3 galones por minuto o menos, a una presión de hasta 30 PSI, de tal forma el grifero operador del dispensador deberá controlar los niveles de salida del sistema para asegurarse de que cualquier salida restringida del combustible, señalando una fuga en la línea, sea atendida rápidamente.

El sistema de vigilancia deberá estar equipado para apoyar en el control de las diferentes emergencias que podrían presentarse en las instalaciones. Cualquier incidente mayor en la Estación de Servicios con Gasocentro de GLP para uso Automotor, requiere de una evacuación total y restricción en el ingreso de vehículos y personas en un radio de 500 m a la redonda de las instalaciones las cuales serán notificadas inmediatamente.

En el caso de una evacuación masiva, esta deberá ser coordinada con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, de manera que ellos, con sus unidades y personal especializado es la encargada de poder dar aviso para una evacuación.

Se estima que se tomarán aproximadamente 20 minutos para dar aviso a la población cercana a la estación. La gente de la misma deberá evacuar a una distancia de 500 metros (no existe posibilidad de BLEVE); el tiempo para recorrer esta distancia será de 6 minutos en tiempo normal, y un máximo de 12 minutos. En resumen dentro de los 32 primeros minutos se tendrá a la población alejada a una distancia segura.

Los tanques de combustibles líquidos y GLP, al ser soterrados, no puede ser afectado por las llamas (excepto en el domo de instrumentos), por lo cual es factible de mantenerlo controlado.

Personal calificado y debidamente entrenado, incluyendo la de servicio de vigilancia, deben ser considerados en la nomina laboral para poder actuar todos los días de la semana. El personal de operaciones debe reaccionar para cerrar válvulas, aislar circuitos y eventualmente taconear las fugas.



## **11 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO Y EFECTO A LA VIDA, A LA PROPIEDAD Y EL AMBIENTE POR OCURRENCIA DE EXPLOSIÓN DE TANQUE, INCENDIOS, DERRAMES Y/O NUBES DE VAPOR**

### **11.1 EXPLOSIÓN DE TANQUE**

Al hablar de explosión del tanque necesariamente estamos hablando de una BLEVE. En ingles seria "Boiling Liquid Expanding Vapor Explosión" esto significaría definido "Explosión por la expansión de los vapores de los líquidos en ebullición". La BLEVE es la ruptura ya sea en dos o mas pedazos de un recipiente, con proyección de fragmentos a grandes distancias, un inmenso frente de fuego con grandes distancias en su entorno y elevación acompañado de la correspondiente radiación calórica y onda expansiva (en el caso específico de los líquidos inflamables y combustibles que acompañan el mayor poder destructor).

No obstante para que se produzca debe cumplirse lo siguiente

- 1) Tiene que tratarse de un gas licuado o un líquido sobrecalentado y a presión.
- 2) Que se produzca una súbita baja de presión en el interior del recipiente, esta condición puede ser originada por impactos, rotura o fisura del recipiente, actuación de un disco de ruptura o válvula de alivio con diseño inadecuado.
- 3) También es necesario que se den condiciones de presión y temperatura a los efectos que se pueda producir el fenómeno de nucleación espontánea, con esta condición se origina una evaporación de toda la masa del líquido en forma de flash rapidísima, generada por la rotura del equilibrio del líquido como consecuencia del sobrecalentamiento del líquido o gas licuado.

En el caso del establecimiento en particular los tanques se encontrarán enterrados, con lo que no existe la posibilidad de que ocurra una bleve.

Sin embargo, aún en el caso negado que sucediera, se procederá a calcular los efectos sobre la vida,

propiedad y el ambiente por la ocurrencia de una BLEVE en los tanques de GLP o combustibles líquidos, siendo el caso más crítico.

Las condiciones estimadas es que el tanque (cuyas características se encuentran en el plano mecánico) se encuentra lleno de GLP al 80%. La masa de GLP involucrada en el BLEVE es de 23200 kilogramos. El BLEVE tendrá un diámetro de 102.19 metros, una duración de 7.5 segundos y la bola de fuego estará a 76.64 metros sobre la superficie.

Los efectos sobre las personas es que causará quemaduras de tercer grado a 69 m, de segundo grado a 113 m y de primer grado a 200 m. La onda de sobrepresión causará daños severos hasta los 49 metros. La distancia hasta donde la radiación alcanza valores de 1.4 Kw. /m<sup>2</sup> es 475 m, por tanto la evacuación deberá realizarse hasta los 500 m

### **11.2 NUBES DE VAPOR NO CONFINADAS**

A diferencia del caso anterior, estos eventos, aunque tienen muy pocas probabilidades de ocurrencia, son posibles de darse a diferencia del BLEVE de los recipientes señalados en el artículo anterior.

Para el cálculo de la UCVE, se estima que una falla de una tubería de 2", en conjunto con una falla de los sistemas automáticos pudiera permitir el escape de 750 kilogramos de GLP antes de realizar un cierre manual de la válvula (alrededor de 75 segundos luego de producida la rotura).

Con esta información se puede calcular que, de encenderse, la bola de fuego tendría un diámetro de 55 metros, se produciría a una altura de 41 metros y tendría una duración de 4.6 segundos.

Los efectos sobre las personas es que causará quemaduras de tercer grado a 32 m, de segundo grado a 55 m y de primer grado a 99 m. La onda de sobrepresión causará daños severos hasta los 30 metros (80% destrucción) y 60 metros (40% destrucción)

### **11.3 INCENDIOS**

Para evaluar el riesgo por un incendio se tomará un caso crítico: falla (rotura) de una tubería de GLP de 1¼" a presión que ocasiona un Jet Fire).

La flama alcanzará una distancia de 35 metros.

Los efectos sobre las personas es que causará quemaduras de tercer grado a 47 m, de segundo grado a 53 m y de primer grado a 70 m medidos en la dirección longitudinal del Jet Fire y en la dirección perpendicular causará quemaduras de tercer grado a 21 m, de segundo grado a 46 m y de primer grado a 58 m.

Estas distancias se reducen si existen elementos como paredes u otros obstáculos que limiten la transmisión por radiación.

### **11.4 DERRAMES**

Se toma un derrame de medio metro cúbico de combustibles líquidos, simulando una falla en la manguera y el tiempo que ocasionaría el cerrar la válvula de la cisterna.

En este caso de no haber un área estanca, se formaría un charco de 13.5 metros, de encenderse este combustible formaría una llama de 4 metros de alto y la velocidad de propagación de la llama sería de 14.8 metros.

### **11.5 BOILOVER, SLOPOVER Y FROTHOVER**

El establecimiento no contará con tanques de combustibles líquidos elevados, por tanto, no se pueden presentar emergencias con Boilover, Slopover y Frothover.

## **12 ACCIONES DE MITIGACIÓN**

### **12.1 POR LAS CAUSAS DESCRITAS EN LOS POSIBLES ESCENARIOS DE RIESGO:**

En estos casos se cuentan con dispositivos de cierre automático que están descritos en el capítulo 6 sin embargo se realiza un resumen:

<b>Riesgo</b>	<b>Resumen Acción Mitigadora</b>
Derrame con incendio de CL combustibles,	Cortar el abastecimiento de Atacar con extintores.
Incendio en isla de CL combustibles,	Cortar el abastecimiento de Atacar con extintores.
Incendio de vehículo combustibles,	Cortar el abastecimiento de Atacar con extintores.
Derrame de CL combustibles,	Aislar zona Cortar el abastecimiento de Tener preparado los extintores.
Rotura de línea de GLP	Dispositivos de corte por exceso de flujo Válvulas Check
Sobrepresión en línea GLP	Válvulas de alivio hidrostático
Sobrepresión en tk GLP	Válvulas de alivio
Corrosión tk GLP	Sistema de protección catódica.
Fugas de GLP	Detectores de fuga Áreas clasificadas Sistemas de parada de emergencia
Rotura de manguera GLP	Válvulas de cierre de emergencia Válvulas de cierre manual Dispositivos de cierre remoto Break Away Pull Away Válvula doble check Válvula de retorno vapor
Incendios	Extintores Sistemas de parada de emergencia
Impacto de vehículos en Tk GLP, y dispensadores de GLP y CL	Cercos Protector de isla Válvulas de exceso de flujo Válvulas Pull Away Válvulas Break Away

Trabajo en altura, construcción de estructuras especiales, Trabajo de zanja.	Capacitar sobre instrucciones de seguridad Procedimientos de trabajo Evaluación de riesgo
Trabajo de soldadura	Autorización de trabajo en caliente Verificación de atmósfera no explosiva Paralización de operaciones Aislamiento de zona de trabajo Extintores portátiles
Pruebas de tuberías	Charla de seguridad Tener plan de contingencia Aislar zona de trabajo
Instalaciones de equipos e Instalaciones eléctricas	Personal especializado y con experiencia
Pruebas operativas selladas	Procedimiento de trabajo (orden de trabajo) Verificación de instalaciones eléctricas  Tener equipos de detección de gases Operativas las paradas de emergencia Extintores
Impacto de vehículos sobre la Zona de trabajo	Delimitación con cerco y señalización
Ingreso de personas no Autorizadas a zona de trabajo	Delimitación con cerco y señalización
Mayor congestión en el Establecimiento	Señalización de orientación del tránsito

### 12.2 BLEVES

La ocurrencia de BLEVES es casi nula debido a que como acción de mitigación los tanques se encuentran soterrados, sin embargo se ha calculado los efectos de la radiación y la gente tendría el suficiente tiempo para evacuar hacia un lugar seguro.

### 12.3 UCVE

La ocurrencia de UCVE se ve mitigada por los dispositivos de cierre de emergencia con los que cuenta el tanque y dispensadores de GLP, así como los mecanismos con los que cuentan la toma de carga (válvulas check, Pull Away, ESV) así como la presencia de detectores de fuga. De

ocurrir, se debería parar el tránsito y cortar las posibles fuentes de ignición en un radio de 200 metros y proceder a la evacuación de las personas, la cual debe ser realizada a pie.

### **12.4 INCENDIOS**

Al controlar las fugas, se mitiga la posibilidad de ocurrencia de incendios. Sin embargo de no poderse controlar, se deberá contar el apoyo externo (Bomberos), y proceder a evacuar a las personas cercanas a la estación, de manera similar a la UCVE.

### **12.5 DERRAMES**

Los derrames son mitigados usando válvulas Break Away en las mangueras de los dispensadores así como válvulas de impacto en la parte inferior de los mismos. En caso que este derrame sea significativo y exista el riesgo de formación de una nube de vapores se deberá proceder de manera similar a la UCVE.

## **13 EFECTOS CLIMATOLÓGICOS Y DE DESASTRES NATURALES**

### **13.1 SISMICIDAD, VIENTOS, RUIDOS, CLIMA, ETC**

Según el Instituto Geofísico del Perú, el área en estudio es una zona de media sismicidad, como toda la sierra peruana, por lo que es necesario considerar la instalación del tanque y obras civiles, dicho factor sísmico. El establecimiento está diseñado para aceptar sismos de hasta grado 8.

Los vientos predominantes son de la dirección Sur y Sudoeste con una variación de 4.2 y 2.7 m/seg., un registro de velocidad media del orden de los 14 km/h con predominio del viento Sur-Sudoeste, condición importante para la determinación y dirección de las nubes de GLP y/o vapor de gasolina que se puede presentar por fugas dentro de las instalaciones de la Estación de Servicios con GLP para uso Automotor.

Las precipitaciones promedio máxima en los meses de Verano alcanza a 1.7 mm en el mes de diciembre alcanza un promedio de 0.4 mm, las máximas precipitaciones en promedio anual alcanzan a 1.5 mm y las mínimas a 0.1 mm.

Los niveles de ruido deben de llegar a aproximadamente 85 dB. Sin embargo, éstos son generados por el flujo vehicular y no por las actividades propias del establecimiento. En cuanto a los equipos que puedan generar ruidos de la Estación de Servicios con GLP para uso Automotor, éstos serían, la compresora de aire, las bombas y dispensadores para GLP y CL, así como los generados por la unidad cisterna de abastecimiento. En todos estos casos el nivel de ruido producido sería menor que el generado en la zona por el tránsito vehicular. En todo caso la alarma tendrá que tener un nivel de 100 dB para ser escuchada por sobre el ruido del tránsito.

El clima es generalmente soleado en el día y frío en la noche.

#### **14 PROTECCIÓN DE TANQUES Y ESTRUCTURAS DE LOS EFECTOS DEL FUEGO.**

En el establecimiento los tanques se encuentran protegidos del efecto de fuego debido a que están enterrados. Con respecto a las estructuras, hay que considerar el efecto que el fuego pueda ocasionar en los dispensadores y canopys. Para ello se han instalado los mismos sobre islas con una altura de 20 cm, de manera de minimizar el daño ocasionado por derrames de combustible líquidos. Sin embargo es posible que un fuego extendido cause algún tipo de daño en las estructuras, por lo que se incide en las acciones de prevención para evitar que esto ocurra.

#### **15 RESERVA Y RED DE AGUA, ASÍ COMO SISTEMAS FIJOS Y MANUALES CONTRA INCENDIO.**

Al tener los tanques enterrados, no es necesario contar con reserva y red de agua contraincendios. Los sistemas contraincendios del establecimiento están constituidos por los extintores rodantes y portátiles, por los sistemas de corte automático de flujo, por los dispositivos de alivio automático y por los detectores de fuga.

## **16 DISPOSITIVOS OPERATIVOS PARA PARADAS AUTOMÁTICAS, VENTEO CONTROLADO, MANUAL O AUTOMÁTICO.**

El establecimiento contará con botoneras de parada automática, las cuales al ser accionadas cortan todo el fluido externo de la estación. Asimismo, la red de GLP cuenta con válvulas de alivio hidrostático diseñadas para ventear gas cuando la presión interna de las tuberías llegue a presiones entre 400 y 500 psi.

De igual forma el tanque estacionario de GLP cuenta con válvulas de alivio que descargan controladamente GLP a la atmósfera cuando la presión del recipiente supere los 250 psi. Esta presión es conocida como la presión de inicio de descarga. El caudal nominal registrado en la válvula debe ser alcanzado antes de llegar al 20% por encima de este valor (300 psi).

El dispensador de GLP posee en su parte interna con válvulas de alivio automáticas, las cuales ventean gas cuando la presión interna dentro del dispensador superen un valor pre-fijado de entre 400 y 500 psi.

## **17 CONCLUSIONES**

El presente ESTUDIO DE RIESGO se elaboro bajo las condiciones de las Normas y Reglamentos que rigen para llegar a plasmar el Proyecto de puesta en marcha de un Establecimiento de venta de GLP para uso Automotor, teniendo en consideración que todos los riesgos potenciales pueden ser anulados o minimizados si se actúa eficientemente.

La estación de servicio, de cumplir con lo dispuesto en este estudio de riesgos y en la memoria descriptiva correspondiente, podrá minimizar todos los riesgos potenciales que pudieran afectar a la estación así como a las futuras edificaciones circundantes.

## **18 RECOMENDACIONES**

La empresa propietaria del establecimiento, tiene que cumplir y hacer cumplir estrictamente con lo dispuesto en el presente ESTUDIO DE RIESGO, tanto en la etapa de construcción como de operación, para así afrontar con éxito cualquier tipo de emergencia que pudiera presentarse, como son incendios, explosiones, fugas de GLP, terremotos, atentados, etc.

Asimismo, se deben realizar simulacros de EMERGENCIAS semestralmente y evaluar los resultados.





## **PLAN DE CONTINGENCIAS**

### **PROYECTO:**

**INSTALACION DE ESTACION DE SERVICIOS CON  
GASOCENTRO DE GLP**

### **PROPIETARIO:**

**CARLOS ALBERTO PONCE ZAMBRANO**

### **UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

**Carretera de la Panamericana sur Km 1141.5  
Distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto  
departamento de Moquegua**

*Moquegua – 2021*

## PLAN DE CONTINGENCIAS

### 1.0 INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Contingencias ha sido desarrollado en concordancia a lo establecido en el Art. 63º del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 039-2014-EM, para prevenir, controlar, coleccionar y/o mitigar las fugas, escapes y derrames de Hidrocarburos u otros productos derivados de los hidrocarburos o productos químicos que puedan producir incendios, explosiones o alguna situación de emergencia en nuestra unidad operativa.

### 2.0 OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Contingencias de la presente unidad operativa de propiedad de **CARLOS ALBERTO PONCE ZAMBRANO**, están basados en el cumplimiento de lo siguiente:

- Evaluar, analizar y prevenir los riesgos en nuestra unidad operativa
- Evitar o mitigar las lesiones que las emergencias puedan ocasionar a nuestro personal y a terceros.
- Evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud y el medio ambiente.
- Reducir o minimizar las pérdidas económicas y daños que puedan ocasionar a nuestra unidad operativa por afectación a su infraestructura.
- Capacitar permanentemente a todo nuestro personal en prevención de riesgos y entrenamientos en acciones de respuestas ante situaciones de emergencia.
- Contar con los procedimientos a seguirse durante las operaciones de respuesta a la contingencia.
- Otros.

### 3.0 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

#### 3.1 Datos Generales

Nuestra unidad operativa es un establecimiento del tipo **ESTACION DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP** y se encuentra ubicado en la carretera de la Panamericana Sur Km 1141.5, distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

### 3.2 Actividad y operaciones principales

Nuestra principal actividad es la venta al público de combustibles líquidos y gasocentro de GLP para uso automotor.

La operación principal en el manejo de combustibles, comienza con el trasiego de los combustibles desde los camiones cisterna hasta los tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles líquidos y GLP, y culmina con la venta de éstos combustibles a los usuarios finales (Vehículos Automotores).

### 3.3 Capacidad de Almacenamiento (Galones)

**CUADRO N° 1.**

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS**

<b>N° de tanque</b>	<b>Compartimiento</b>	<b>Producto</b>	<b>Capacidad (Glns.)</b>
1	UNICO	DB5	6000
2	UNICO	Gasohol 90 Plus	2600
3	UNICO	Gasohol 95 Plus	2600
4	UNICO	Gasohol 97 Plus	2600
5	UNICO	Gas Licuado de Petróleo	4000
<b>CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO</b>			<b>17800</b>

*Fuente: Planos y memoria descriptiva del proyecto.*

### 4.0 ESTUDIO DE RIESGO

Este se describe más ampliamente en el Estudio de Riesgos Adjunto

### 5.0 ORGANIZACIÓN DE LAS BRIGADAS

#### 5.1. COMITÉ DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad es el organismo responsable del Plan. Sus funciones básicas son: programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.

El Comité de Seguridad está constituido por:

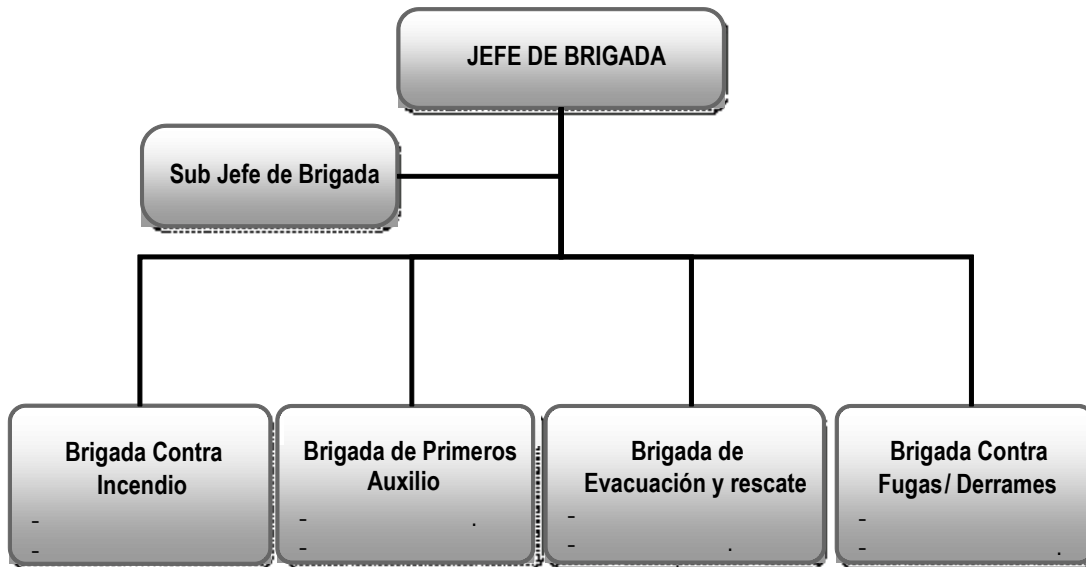
- Director de la Emergencia
- Jefe de Mantenimiento.
- Jefe de Seguridad

Al accionarse la alarma de emergencia los miembros del Comité de Seguridad que se encuentren en la Unidad Operativa, se dirigirán al punto de reunión preestablecido, donde permanecerán hasta que todo el personal haya sido evacuado.

### 5.2 BRIGADAS

El aspecto más importante de la organización de emergencias es la creación y entrenamiento de las brigadas.

#### 5.2.1 Estructura de la Brigada



#### 5.2.2 FUNCIONES DE LAS BRIGADAS

##### 5.2.2.1 Jefe de Brigada

1. Comunicar de manera inmediata a la alta dirección de la ocurrencia de una emergencia.
2. Verificar si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
3. Estar al mando de las operaciones para enfrentar la emergencia cumpliendo con las directivas encomendadas por el Comité.

##### 5.2.2.2 Sub Jefe de Brigada:

Reemplazar al jefe de Brigada en caso de ausencia y asumir las mismas funciones establecidas.

### **5.3 BRIGADA CONTRA INCENDIO:**

1. Comunicar de manera inmediata al Jefe de Brigada de la ocurrencia de un incendio.
2. Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles).
3. Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de incendio.
4. Activar e instruir en el manejo de las alarmas contra incendio colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
5. Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
6. Iniciado el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica informará al Comité de Seguridad reunida para que se tomen las acciones de evacuación de los pisos superiores (si los hubiera).
7. Adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio.
8. Se utilizará de manera adecuada los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.
9. Al arribo de la Compañía de Bomberos informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

### **5.4 BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS:**

1. Conocer la ubicación de los botiquines en la instalación y estar pendiente del buen abastecimiento con medicamento de los mismos.
2. Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
3. Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a las instalaciones.
4. Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

### **5.5 BRIGADA DE EVACUACION Y RESCATE:**

1. Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada del inicio del proceso de evacuación.
2. Reconocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección.
3. Abrir las puertas de evacuación del local de inmediatamente si ésta se encuentra cerrada.
4. Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.

5. Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.
6. Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de suministro de agua y tanques de combustibles.
7. Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
8. Ya que se hace el conteo por parte de la brigada de evacuación, en caso de ser necesario, se activa la brigada rescate de lesionados.
9. Realizar la búsqueda de personal atrapado.
10. Derivar lesionados a la brigada de primeros auxilios.
11. Sacar a los heridos, ponerles una tarjeta de identificación, si no se sabe el nombre por lo menos del lugar en que se le encontró y las condiciones físicas que presenta.
12. Solicitar ayuda profesional si se requiere.

### **5.6 BRIGADA CONTRA FUGAS/DERRAMES (RIESGO AMBIENTAL):**

1. Comunicar de manera inmediata al Jefe de Brigada de la ocurrencia de una fuga ó derrame.
2. Actuar de inmediato haciendo uso de los cilindros con arena, paños absorbentes y tierra.
3. Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de fuga y derrame.
4. Activar e instruir en el manejo de las alarmas de fuga y derrame colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
5. Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en la zona de ocurrencia.
6. Producida la fuga ó derrame se evaluará la situación, la cual si es crítica informará al Comité de Seguridad reunido para que se tomen las acciones de evacuación del establecimiento.
7. Adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir la fuga o derrame.
8. Se utilizará de manera adecuada los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de control de la fuga ó derrame.
9. Al arribo de la Compañía de Bomberos informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

### **5.7 PAUTAS PARA LAS BRIGADAS**

- En caso de siniestro, informará de inmediato al Comité de Seguridad por medio de telefonía de emergencia o alarmas de incendio. Si la situación

lo permite, intentará dominar el incendio con los elementos disponibles en el área (extintores) con el apoyo de la Brigada de Emergencias, sin poner en peligro la vida de las personas.

- Si el siniestro no puede ser controlado deberá evacuar al personal conforme lo establecido, disponiendo que todo el personal forme frente al punto de reunión preestablecido.
- Mantendrá informado en todo momento al Director de la emergencia de lo que acontece en el piso.
- Revisarán los compartimentos de baños y lugares cerrados, a fin de establecer la desocupación del lugar.
- Se cerrarán puertas y ventanas y no se permitirá la utilización de ascensores.
- Mantendrá el orden de evacuación evitando actos que puedan generar pánico, expresándose en forma enérgica, pero prescindiendo de gritar a fin de mantener la calma.
- La evacuación será siempre hacia las rutas de escape, siempre que sea posible.
- El responsable de piso informará al Director de la emergencia cuando todo el personal haya evacuado el piso.
- Los responsables de los pisos no afectados, al ser informados de una situación de emergencia (ALERTA), deberán disponer que todo el personal del establecimiento forme frente al punto de reunión preestablecido.
- Posteriormente aguardarán las indicaciones del Director de la emergencia a efecto de poder evacuar a los visitantes y empleados del lugar.

### **5.8 PAUTAS PARA EL PERSONAL QUE SE ENCUENTRA EN LA ZONA DE LA EMERGENCIA**

- Todo el personal estable del establecimiento debe conocer las directivas generales del plan de evacuación.
- El personal que observe una situación anómala en donde desarrolla sus tareas, deberá dar aviso en forma urgente de la siguiente manera:
  - 1)** Avisar al jefe inmediato.
  - 2)** Accionar el pulsador de alarma.
  - 3)** Utilizar el teléfono de emergencia.
- Se aconseja al personal que desconecte los artefactos eléctricos a su cargo, cerrando puertas y ventanas a su paso.
- Seguidamente, siguiendo las indicaciones del encargado del establecimiento, procederá a abandonar el lugar respetando las normas establecidas para el descenso.

- Seguir las instrucciones del Responsable del establecimiento.
- No perder tiempo recogiendo objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada.
- Bajar las escaleras caminando, sin hablar, sin gritar ni correr, respirando por la nariz.
- Una vez efectuado el descenso a la parte baja, se retirará en orden a la vía pública donde se dirigirá hacia el punto de reunión preestablecido.

## 6.0 EQUIPAMIENTO

### 6.1 Métodos de Protección

Nuestra unidad operativa cuenta con los siguientes equipos e implementos de seguridad para combatir emergencias:

- 02 extintores portátiles de 12 Kg., de Polvo Químico Seco, tipo ABC, con Certificación UL, con carga vigente.
- 01 extintor rodante de 50 Kg. de capacidad con agente extintor multipropósito ABC (Polvo Químico Seco a base de mono fosfato de amonio), con rating de extinción no menor a 40A:240 BC.
- 1 extintores portátiles de 7 Kg., de Polvo Químico Seco, tipo BC, con cartucho externo de impulsión, con carga vigente.
- Cilindros con arena.
- Sistema de alarma con tres detectores continuos de gases, uno se ubica en tanque de GLP otro en el punto subterráneo de transferencia de GLP y el otro en la zona donde se ubica el tanque de GLP.
- Dos interruptores generales de corte de energía eléctrica para que, en casos de emergencia, actúen sobre las unidades de suministro de combustibles líquidos y de G.L.P. distantes de ellas y fácilmente ubicables.
- Un interruptor general de corte de energía eléctrica
- Botiquín básico de primeros auxilios.
- Adicionalmente cuenta con:

*Equipamiento para atención de población afectada.* -

Camillas o equipos de rescate de lesionados, detector de humo, alarma, sirena, silbatos, luces de emergencia, grupo electrógeno de emergencia, uniformes contra incendios, máscaras, balones de oxígeno, explosímetros, palas y picos de material antichispa, señalización de rutas de evacuación y de zonas de seguridad en casos de sismos, conos de seguridad, linternas antiexplosivas. etc. y botiquín de primeros auxilios.



### Equipamiento para rehabilitación de áreas afectadas. -

Palas, picos, grupo electrógeno de emergencia, directorio telefónico de emergencia, planos del proyecto, interruptor general eléctrico, pulsador de emergencias, directorio de contratistas para mantenimiento y reparación de estructuras y equipos.

### Equipamiento para almacenamiento temporal de residuos. -

Cilindros metálicos con tapa debidamente rotúlalos (residuos peligrosos y residuos municipales), bolsas herméticas de polipropileno, señalización de área de residuos, plano de seguridad.

## **6.2. Planos del establecimiento/ croquis / diagrama**

Como complemento, se cuenta con planos del establecimiento en los cuales se representa gráficamente la localización de los medios de protección y vías de evacuación existentes en el establecimiento.

## **6.3. Listado de elementos básicos de dotación para el Botiquín de primeros auxilios.**

En nuestro establecimiento contamos con un botiquín conteniendo:

Ungüentos para quemaduras, vendas especiales para quemaduras, aplicadores, depósitos de diferentes tamaños, bajalenguas, bolsas de plástico, esparadrapo de papel, esparadrapo de tela, férulas para el cuello, gasa en paquetes independientes, juegos de inmovilizadores para extremidades, pinza para cortar anillos, solución salina o suero fisiológico en bolsa (únicamente para curaciones), tijeras de material, vendas adhesivas, vendas de rollos de diferentes tamaños, vendas triangulares, linterna de uso médico, elementos de protección personal del auxiliador, guantes quirúrgicos, monogafas, tapabocas, etc.

## **7.0 SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE EMERGENCIA**

Se han definido los tipos de Señal de Alerta y de Alarma a utilizar en cada caso según los medios disponibles:

- Si se oyen sirenas, timbres o silbatos de duración continua y prolongada indica que se trata de Señal de Alerta y si oyen sirenas, timbres o silbatos de duración breve e intermitente indica que se trata de Señal de Alarma

- Cuando se usa la megafonía, se propalarán mensajes claros y concisos a emitirse sin provocar pánico en los ocupantes.
- Para las señales de origen eléctrico, se ha tenido en cuenta alternativas para el caso de apagón (uso de baterías, silbatos, etc.).

Para evitar el pánico, se ha planificado la evacuación para que la salida se realice de la misma forma que se hace habitualmente para las actividades comunes.

Para comunicar la emergencia a las personas y entidades que correspondan contamos con Teléfono fijo y Celulares.

### **Notificación a OSINERGMIN**

De acuerdo a la R.C.D. N° 169-2011-OS/CD que aprueba el "Procedimiento para el Reporte de Emergencias en las Actividades de Comercialización de Hidrocarburos" nuestra unidad operativa está obligada a informar por escrito a OSINERGMIN, vía Mesa de Partes o Vía Fax, la ocurrencia de emergencias acaecidas en el desarrollo de las actividades.

Producida la emergencia se remitirá el Informe Preliminar de Emergencia, para lo cual se llenará el formato N° 1, dentro del primer día hábil siguiente de ocurrida la misma. Así mismo, en un plazo máximo de 10 días hábiles contados a partir de la fecha de ocurrencia de los hechos, se remitirá el Informe Final de la emergencia para lo cual se llenará el formato N° 2.

## **8.0 ACCIONES DE RESPUESTA FRENTE A:**

### **8.1 INCENDIOS**

#### **Durante el incendio**

En caso de que el incendio se produzca se debe evitar que el fuego se extienda rápida y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible.

En caso de incendios, estas son las indicaciones mínimas que se deben considerar:

- Todas las personas que detecten fuego intentarán extinguirlo, o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles (extintores, arena, agua, etc.).
- El personal que se encuentre en el área de ocurrencia del incendio, notificará de inmediato al Comité de Emergencia, para coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego.

- Se solicitará la presencia de Bomberos en áreas próximas a centros urbanos, para ello se dispondrá en lugares visibles los números telefónicos de emergencias, a efectos de obtener una pronta respuesta al acontecimiento.
- La Supervisión del área deberá evacuar a todo el personal ajeno a la emergencia, destinándolo a lugares seguros preestablecidos (Puntos de reunión).
- La brigada de emergencia realizará, instruirá e implementará el plan de respuestas ante emergencias de fuego acorde a las características del área comprometida.

### **Después del incendio**

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio de llamas o fuego.
- Realizar labores de rescate de personas si las hubiese brindándoles los primeros auxilios de ser el caso o transportándolas al centro médico más cercano.
- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas al establecimiento.
- Realizar los trabajos de remoción ó retiro de escombros y limpieza.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, vecindad y medio ambiente así como evaluar las pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructuras y patrimonial.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin, para lo cual serán contratadas por el propietario ú operador del establecimiento.
- Elaborar un informe preliminar del incendio y remitirlo al OSINERGMIN dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

### **8.2 FUGAS**

Estas indicaciones son las más generales que existen para el caso de fugas, especificando que para cada sustancia en particular el procedimiento de actuación depende de las hojas de seguridad. Estas indicaciones son:

- Detener la fuga si esta acción no implica un riesgo.
- Cubrir las alcantarillas y registros, evacuar los sótanos y las zanjas en las que haya trabajadores. El vapor puede proporcionar una atmósfera explosiva.

- Advertir a todas las personas del peligro ocasionado. En caso no sea posible controlar la fuga y se torne en derrame, se implementará la respuesta mencionada en los puntos 8.3.1 ú 8.3.2, según corresponda.

### **8.3 DERRAMES**

Los derrames se pueden presentar en dos escenarios claramente identificados Derrames en Tierra y Derrames en Cursos de Agua.

#### **8.3.1 Derrames en tierra**

Ocurren dentro de las instalaciones de la Unidad Operativa por fallas operacionales o de equipos o instalaciones, cuando se produce un derrame en tierra se deben acatar las siguientes recomendaciones:

1. Identifique el sitio de escape e impedir el mayor derrame posible.
2. Rodear con tierra, arena o aserrín el derrame o cualquier otro elemento a su alcance que le permita evitar su desplazamiento a fuentes de agua superficiales, canales y/o drenajes.
3. Bloquee los drenajes y canales próximos al derrame evitando la contaminación de aguas.
4. Ya confinado el derrame tápelo con más tierra, arena o aserrín.
5. Utilice telas absorbentes como estopas y/o tela oleofílica.
6. Recoja el material (arena, aserrín, tierra) utilizado para contener el derrame y la capa del suelo contaminado con palas, picas, carretillas y demás herramientas menores. Este material se recoge en bolsas plásticas, posteriormente se almacenará transitoriamente y se efectuará su ulterior gestión de deposición especializada.

#### **8.3.2 Derrame en cursos de agua**

Algunos derrames que ocurren en tierra pueden conformar una amenaza sobre cursos de agua, según su proximidad, sistema de drenaje, pendientes naturales, ríos, etc.

Se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Identifique y controle la fuente de escape e impida el mayor derrame de ser posible.
2. Tenga identificado el área susceptible.
3. Identifique la ruta del derrame por los canales o drenajes.
4. Coloque barreras y/o diques en los puntos de control identificados, estas barreras deben de ser absorbentes. Para la construcción de diques se puede emplear sacos rellenos con arena.

5. Controle riesgo de incendio. Se evitará que el flujo de combustible se mezcle con aguas superficiales, realizando desvíos y depresiones en el suelo.
6. Colocar polvo absorbente sobre el derrame.

### **Acciones después del derrame**

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya controlado ó confinado convenientemente el derrame.
- Acondonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a las zonas donde se ha producido y confinado el derrame.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, tierra, cursos de agua y vecindad.
- Remover con palas el material contaminado y colocarlo en tambores o contenedores.
- Disponer el residuo contaminado en un acopio transitorio.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin, para lo cual serán contratadas para el propietario ú operador del establecimiento.
- Reponer con material limpio el área afectada.
- De ser el caso se tomarán muestras de la fuente receptora del agua tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertimiento. Se analizarán parámetros tales como Hidrocarburos totales, aceites, grasas, fenoles, entre otros y en función a los resultados obtenidos tomar las acciones de remediación que correspondan.
- Elaborar un informe preliminar del derrame y remitirlo al OSINERGMIN dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

### **8.4 LLUVIAS INTENSAS**

1. Cuando se inicien lluvias intensas el personal dejará de operar de inmediato y, de ser necesario, se apagarán las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
2. En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de lluvias intensas e implementará la respuesta mencionada en los puntos 8.2, 8.3.1 u 8.3.2, según corresponda.

### 8.5 SISMOS

La probabilidad de ocurrencia de este evento adverso significa un riesgo para la vida y la integridad de las personas, su patrimonio y el medio ambiente; además generaría la interrupción de los servicios públicos esenciales y de las actividades normales de la población.

Si se hace frente a una situación de sismo o terremoto, el personal deberá ser instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos.

#### **Antes del sismo.-**

1. El mobiliario de las oficinas se dispondrá de manera tal que permanezca estable durante un terremoto.
2. Asegúrese de que las estructuras del establecimiento cuenten con un certificado de estabilidad estructural para sismos.
3. Mantenga siempre en buen estado las instalaciones de gas, electricidad, hidráulicas y sanitarias y especiales. Para evitar que dichas instalaciones se dañen durante un sismo, use conexiones flexibles, solo donde así se requiera.
4. Localice los equipos de seguridad de su dependencia (extintores. hidrantes. etc.)
5. Tenga a la mano: números telefónicos de emergencia, botiquín, un radio portátil y una linterna con pilas en cada piso. Informe al personal sobre la ubicación del equipo de emergencia y alarma (saber quién es el responsable). Cerciórese de que la luz de emergencia se accionar, en caso de falla de suministro de energía eléctrica.
6. Identifique los lugares más seguros de sus instalaciones, los puntos de repliegue o seguridad (columnas, muros de carga, etc.), las salidas principales y alternas. Verifique que las salidas y pasillos estén libres de obstáculos.
7. Localice dónde se encuentran: el interruptor general de luz y del agua, para cerrarlas en caso de ser necesario.

#### **Durante el sismo. -**

1. Cuando comiencen los temblores el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos.
2. En caso de no lograrse tal cometido, se desplazarán para protegerse en áreas seguras (marcos de puertas, debajo de mesas o escritorios fuertes si se está dentro de oficinas, de no existir muebles con esas características, deberán desplazarse hacia una esquina del ambiente o pasillo; son válidas

también aquellas zonas abiertas, libres de cables eléctricos o escombros, etc.).

3. En el interior de la edificación colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Protegerse de los objetos que puedan caer.
4. Luego del primer temblor las personas deberán estar preparadas para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primero. La intensidad puede ser moderada, pero aun así causará daños.

### **Después del sismo.-**

1. La Brigada de emergencia, verificarán la existencia de heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se realizarán los primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales consecuencia del hecho.
2. Si las condiciones lo requieren, se solicitará asistencia a los Bomberos, Policía, en aquellos lugares próximos a centros urbanos.
3. Se verificará si hay escapes de gas, de detectarse pérdidas se procederá a cerrar las llaves de paso correspondientes, de igual de forma se hará con los servicios de agua y electricidad.
4. Se tendrá precaución con la posible existencia de cristales rotos, evitándose el contacto con cables eléctricos derribados e instalaciones dañadas.
5. No se generará chispas y llama en las áreas afectadas por el terremoto.
6. En caso de producirse incendios como consecuencias del temblor, se implementará la respuesta mencionada en el punto 8.1.
7. Se limpiarán posibles derrames de líquidos combustibles, inflamables, tóxicos, medicamentos, etc.
8. Se inspeccionarán con precaución los mobiliarios, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los estantes.

### **8.6 INUNDACIONES**

Un derrame puede ser causado por condiciones naturales, como inundaciones, lluvias intensas (fuerte aguacero), derrumbes etc.

1. Cuando se produzcan inundaciones el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
2. En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de inundaciones, se implementará la respuesta mencionada en los puntos 8.2, 8.3.1 ú 8.3.2 según corresponda.
3. Así mismo comunicar el evento a las autoridades locales y Defensa Civil.

### **8.7 VIENTOS FUERTES**

Un derrame, producto de caídas de máquinas de despacho de combustible, podría también ser causado por condiciones naturales, como vientos fuertes (huracanados), lluvias intensas (fuerte aguacero), inundaciones, derrumbes, etc.

1. Cuando se produzcan vientos fuertes el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
2. En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de vientos fuertes (huracanados), se implementará la respuesta mencionada en los puntos 8.2, 8.3.1 ú 8.3.2 según corresponda.
3. Así mismo comunicar el evento a las autoridades locales y Defensa Civil.

### **9.0 ORGANISMOS DE APOYO AL PLAN DE CONTINGENCIA**

#### **9.1 Procedimiento de coordinación entre empresas del entorno**

Se tiene al alcance una comunicación directa e inmediata con empresas del sector y entorno que puedan prestar ayuda en caso de producirse una emergencia.

#### **9.2 Enlace con los Comités de Defensa Civil Distritales/Provinciales – INDECI**

Se deberá tener un enlace directo con los comités de Defensa Civil, tanto los comités distritales como los comités provinciales a fin de poder prestar la ayuda necesaria en caso de ocurrir una emergencia.

#### **9.3 Enlace con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú – CGBVP**

Se deberá tener una comunicación directa con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, quienes serán los que actuarán en caso de producirse una emergencia como órganos de respuesta.

#### **9.4 Enlace con la Policía Nacional del Perú – PNP**

Se deberá tener una comunicación directa con la Policía Nacional del Perú, a fin de que puedan ser ellos los que actúen manteniendo la seguridad en todo el momento de mitigar la emergencia.

#### **9.5 Enlace con los servicios hospitalarios, clínicas, ambulancias del sector público o privado**

Se deberá comunicar a los servicios hospitalarios, clínicas, ambulancias del sector público o privado, con la finalidad de que apoyen en emergencias médicas y de evacuación y tomen las respectivas medidas de acuerdo a sus competencias.



### Directorio Telefónico de Emergencia

Entidad de Emergencia	Ubicación / dependencia	Teléfono de Emergencia
BOMBEROS	Central de Alarma	116
	Estación 74	053-462333
POLICÍA / SERENAZGO	Policía Nacional del Perú	105
	Serenazgo	053-462114
	Seguridad Ciudadana	053-484547
SERVICIOS PÚBLICOS	EPS Moquegua	053-463838
	Electrosur	053-584161
SERVICIOS DE SALUD	Alerta Médica	053-472594
	Hospital EsSalud Moquegua	053-461565
	Hospital del Ministerio de Salud	053-461024
INDECI OTRAS	Defensa Civil Oficina Regional	053-462930
	OSINERGMIN	053-463150
	DREM Moquegua.	053-463335
	Gobierno Regional	053-462291
	Municipalidad provincial	053-461191

### 10.0 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LAS BRIGADAS

Se ha considerado la realización periódica de programas de capacitación de las brigadas y formación continua a los integrantes de los grupos de acción, para lo cual se debe contemplar lo siguiente:

Se efectuará un simulacro al menos una vez al año. Los objetivos principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del Plan de Contingencias como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.

- Habituar al personal a evacuar el establecimiento.
- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, luces de emergencia.
- Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas.
- Los simulacros deberán realizarse con el conocimiento y con la colaboración del Cuerpo General de Bomberos y ayudas externas que tengan que intervenir en caso de emergencia.

### **10.1 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN**

Se cuenta con un cronograma de actividades, tomando en consideración las siguientes actividades:

- Inventario de factores que influyen en el riesgo potencial.
- Inventario de los medios técnicos de autoprotección.
- Evaluación de riesgo
- Redacción de Manual y procedimientos y revisión anual de los mismos.
- Selección, formación y adiestramiento de los integrantes de las brigadas de emergencia.

### **10.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Se ha elaborado un programa anual de actividades que comprende las siguientes:

- Cursos periódicos de formación y adiestramiento del personal para mantenimiento
- Mantenimiento de las instalaciones que presente o riesgo potencial.
- Mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción
- Inspección de seguridad
- Simulacros de emergencia.

## **11. OTROS ASPECTOS NO CONSIDERADOS EN EL MODELO.**

### **REFERENCIAS DE FUENTES DE CONSULTA**

Las fuentes que han sido consultadas por los responsables de la elaboración del Plan de Contingencias son:

- D.S. 039-2014-EM, D.S. 030-98-EM, D.S. 054-93-EM, 019-97-EM.
- Ley 28551 que establece la obligatoriedad de elaborar y presentar planes de contingencias.

## Plan de contingencias

---

- Guía Marco de la Elaboración del Plan de Contingencia – INDECI - Versión 1.0 – 2005.
- R.C.D. N° 169-2011-OS/CD que aprueba el "Procedimiento para el Reporte de Emergencias en las Actividades de Comercialización de Hidrocarburos".
- Manual Básico para la Estimación del Riesgo Aprobado con Resolución Jefatural N° 317- INDECI.
- Inspección y Prevención de Incendios de Antonio Peinado Moreno. Libros en la red [www.dipualba.es/publicaciones](http://www.dipualba.es/publicaciones).
- Guía para la Protección Ambiental en Estaciones de Servicio y plantas de Venta del MINEM.
- Practicas Apropriadas para disminuir riesgos en manejo de gasolina en EESS México
- Efraín Altamirano Sánchez – CENAPRED.
- Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial Estaciones de Servicio
- Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana - Chile Junio 1999.