

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

TRABAJO FIN DE MASTER



***“SEGURIDAD VIAL, RIESGOS PARA LOS
TRABAJADORES EN EL TRANSPORTE DE
COMBUSTIBLES TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS.”***



Alumno: Ana Mulas Sanz

Director: Rosa María Ruperez Moreno

Octubre 2013



INDICE

1. Resumen.	Pág. 4
2. Introducción.	Pág. 5
3. Capítulo I: Clasificación de los Combustibles.	Pág. 6
3.1. Combustibles Tradicionales	Pág. 6
3.1.1. Gasolina.	6
3.1.2. Gasóleo.	6
3.2. Combustibles Alternativos	Pág. 7
3.2.1. Biocarburantes.	7
3.2.1.1. Biodiésel.	7
3.2.1.2. Bioetanol.	8
3.2.2. Gas Natural.	9
3.2.3. Gas Licuado del Petróleo.	10
3.2.4. Hidrógeno.	10
3.2.5. Electricidad.	12
3.2.6. Otros Combustibles: P-Serie	12
4. Capítulo II: Fichas de Seguridad.	Pág. 14
5. Capítulo IV: Tablas Comparativas.	Pág. 15
5.1. Tabla I: Información General.	15
5.2. Tabla II: Riesgos de los Combustibles	15
6. Capítulo V: El transporte de los Combustibles	Pág. 16



6.1. Gasolina	Pág. 16
6.1.1. Transporte	16
6.1.2. Descarga.	18
6.1.3. Almacenamiento.	19
6.2. Gasóleo.	Pág. 19
6.2.1. Transporte y Descarga.	19
6.2.2. Almacenamiento.	20
6.3. Biodiésel	Pág. 20
6.3.1. Transporte y Descarga.	20
6.3.2. Almacenamiento	20
6.4. Bioetanol.	Pág. 21
6.4.1. Transporte y Descarga.	21
6.4.2. Almacenamiento.	21
6.5. Gas Natural.	Pág. 21
6.5.1. Transporte	21
6.5.2. Descarga.	22
6.5.3. Almacenamiento.	23
6.6. Gas Licuado del Petróleo.	Pág. 24
6.6.1. Transporte.	24
6.6.2. Descarga.	24
6.6.3. Almacenamiento	25
6.7. Hidrógeno	Pág. 25
6.7.1. Transporte.	25
6.7.2. Descarga.	25
6.7.3. Almacenamiento.	26
7. Capítulo VI: La Seguridad en los Vehículos de Transporte de Combustibles.	Pág. 27
7.1. Riesgos y Medidas Preventivas durante el Manejo de los Combustibles.	Pág. 27
7.2. Equipamiento en los Transportes de Mercancías Peligrosas.	Pág. 44



7.3. Como Actuar en Caso de Situación de Emergencia.	Pág. 44
7.4. Señalética en los Vehículos de Transporte.	Pág. 45
7.4.1. Clases de Mercancías Peligrosas.	46
7.4.2. Número ONU.	46
7.4.3. Señalética.	47
7.4.3.1. Paneles Naranjas.	47
7.4.3.2. Etiquetas de Peligro.	47
7.4.3.3. Visibilidad.	48
8. Conclusiones.	Pág. 50
9. Normativa.	Pág. 51
10. Referencias Bibliográficas.	Pág. 53
11. Anexos.	Pág. 55
11.1. Anexo I: Fichas de Seguridad.	Pág. 55
Ficha de Seguridad- 1: Gasolina.	
Ficha de Seguridad- 2: Gasóleo.	
Ficha de Seguridad- 3: Biodiésel.	
Ficha de Seguridad- 4: Bioetanol.	
Ficha de Seguridad- 5: Gas Natural.	
Ficha de Seguridad- 6: Gas Licuado del Petróleo.	
Ficha de Seguridad- 7: Hidrógeno.	



1. RESUMEN.

A diario se pueden observar cientos de camiones de transporte por las distintas autovías y carreteras de nuestro país. Pueden contener diferentes sustancias, tanto líquidas, sólidas o incluso gaseosas, pero en esta ocasión nos centraremos en los encargados de transportar los combustibles que utilizamos a diario y aquellos nuevos, conocidos como alternativos, que cada vez están más al alcance de todos nosotros.

La importancia en la seguridad frente a riesgos que puedan surgir durante el transporte, así como en las operaciones de descarga y almacenamiento, nos ha llevado a la realización de este trabajo, el cual nos descubrirá como debemos de actuar dependiendo de con que mercancía estemos tratando.



2. INTRODUCCIÓN.

Cuando se habla de combustibles, solemos pensar en la gasolina o el gasóleo, por ser los que siempre se han utilizado. Pero con el paso del tiempo, la explotación y el efecto contaminante de los mismos, ha sido necesario una búsqueda de nuevos combustibles que combinados son los existentes o por si sólo, puedan dar lugar a una alternativa más ecológica y que nos permita barajar la posibilidad de que más allá del petróleo, el cual cada día es más escaso, podemos encontrar soluciones que cumplan las mismas funciones pero pudiendo ser más sostenibles.

Los combustibles alternativos son carburantes pensados para sustituir o complementar a los combustibles fósiles o derivados del petróleo. El uso de estos supone también la creación de nuevas tecnologías, tanto en los motores de la automovilística como de la aeronáutica o cualquier tipo de motor que funcione con esos combustibles.

Debemos tener en cuenta que la utilización de estos nuevos combustibles hacen patente las siguientes consideraciones:

- Los combustibles alternativos tienen, generalmente, menos emisiones que contribuyan a la contaminación del aire y el calentamiento global.
- La mayoría de los combustibles alternativos no provienen de fuentes fósiles finitas y son sostenibles.
- Los combustibles alternativos pueden ayudar a las naciones a convertirse en energéticamente independientes.



I.1. Ilustración.¹

¹ Referencia I.1: <http://www.mitsubishicommunity.es>



3. CAPÍTULO I: CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES.

3.1. COMBUSTIBLES TRADICIONALES.

3.1.1. GASOLINA

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos líquidos ligeros obtenida del petróleo por destilación fraccionada, que se utiliza como combustible en motores de combustión interna. Al principio existía gasolina con plomo, con el que se mejoraba el rendimiento de los motores, era antidetonante y además permitía que la mezcla aire-gasolina se comprimiase a una mayor presión antes de que la chispa de la bujía encendiese la mezcla e hiciese mover los cilindros. Pero el plomo es un metal pesado contaminante, nocivo para los organismos vivos, y no solo eso, sino que los coches que consumen gasolina con plomo no pueden emplear catalizador para reducir sus emisiones contaminantes, pues este metal inutiliza el catalizador. Por estas razones la Unión Europea, a través de la Directiva 98/70/CE de 1998² prohibió su comercialización.

En España desde 2006 solo se comercializan dos tipos de gasolinas de diferentes octanajes³, ambas sin plomo, denominadas Sin Plomo 95 y Sin Plomo 98.

Positivo: Buena energía. Si está bien refinada no causa muchos problemas.

Negativo: Es un producto muy peligroso, sumamente inflamable y contaminante. Genera CO₂ y otros gases muy perjudiciales para el medio ambiente y la salud.

3.1.2. GASÓLEO

También denominado gasoil o diesel, es un líquido de color blancuzco o verdoso y de densidad sobre 850 kg/m³ (0,850 g/cm³), compuesto fundamentalmente por parafinas. En el caso del diesel también existen dos tipos, normal y mejorado cuya

² Modificada por la directiva 2003/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de marzo de 2003.

³ **Índice de octano:** Unidad en que se expresa el poder antidetonante de una gasolina o de otros carburantes en relación con cierta mezcla de hidrocarburos que se toman como base.

Referencia: Real Academia de la Lengua Española



diferencia es la cantidad de azufre que contiene, siendo inferior en el mejorado (<10 mg/kg) de acuerdo con el Real decreto 61/2006⁴.

Positivo: La vida del motor es más prolongada. Bajas emisiones. Menor consumo de combustible.

Negativo: Hacen ruido y tienden a vibrar. Es más difícil de arrancar en temperaturas frías un vehículo de diesel. Alto costo de mantenimiento del motor. Perjudicial para el medio ambiente.

3.2. COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS.

3.2.1. BIOCARBURANTES

Los biocarburantes son combustibles líquidos o gaseosos para automoción producidos a partir de biomasa, entendiéndose como tal la materia orgánica biodegradable procedente de cultivos energéticos y residuos agrícolas, forestales, industriales y urbanos. Destacamos: el biodiesel y el bioetanol.

3.2.1.1. Biodiésel

El biodiésel es un biocarburante líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas para este fin. Las propiedades del biodiésel son prácticamente las mismas que las del gasóleo de automoción en cuanto a densidad y número de cetano. Además, presenta un punto de inflamación superior. Por todo ello, el biodiésel puede mezclarse con el gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan éstos convenientemente, proporcionando una reducción sustancial de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y materiales de la combustión. Se reducen también las emisiones de óxidos de nitrógeno y las emisiones de carbón sólido ya que permite una combustión más completa del CO₂. Elimina los compuestos de azufre al no contener éste dentro de su composición química.

⁴ Real decreto 61/2006: modificado por el Real Decreto 1088/2010, del 3 de septiembre, en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo.



Positivo: El biodiesel es seguro, biodegradable, reduce los contaminantes del aire asociado a las emisiones de vehículos, tales como micropartículas, monóxido de carbono e hidrocarburos. Tiene una elevada temperatura de inflamación y combustión por lo que le da una mayor seguridad en su almacenamiento al no arder fácilmente.

Negativo: Tiene limitadas infraestructuras de producción y distribución. El biodiesel presenta problemas de fluidez y congelamiento a bajas temperaturas ($<0^{\circ}\text{C}$)

3.2.1.2. Bioetanol

Se produce a partir de la fermentación de materia orgánica con altos contenidos en almidón como los cereales y la remolacha y la caña de azúcar. El bioetanol puede utilizarse como combustible en motores de explosión (gasolina):

- E100 (100% bioetanol): requiere tecnología de combustión propia (en fase de investigación);
- E85 (85% bioetanol): utilizado en vehículos FlexiFuel (FFV's) que son aquellos que tiene la capacidad de utilizar dos combustibles mezclados en un mismo depósito de combustible,
- E10 (10 % bioetanol) y E5 (5% bioetanol): no requiere modificación de los vehículos.

Sin embargo, el límite máximo de etanol en la gasolina en Europa está limitado por la especificación del contenido en oxígeno de 2,7%, que supone limitar el uso del etanol al 7,8 %, denominándose gasohol. No se proporciona ninguna excepción para la mezcla de etanol por encima del 7,8 %. En algunos países europeos se utiliza normalmente una mezcla del 5 % de etanol.

En el caso de ser la mezcla de etanol y diésel, más conocida como e-diésel (está actualmente en la etapa de desarrollo, no disponible comercialmente todavía), se obtiene mezclando bioetanol con gasóleo convencional, en un porcentaje que varía entre el 5 y el 15 %, y un aditivo que asegura la estabilidad de la mezcla. Se puede usar en motores de gasóleo convencionales con ligeras modificaciones o sin ellas. Comparado con el combustible diésel normal, el e-diésel reduce perceptiblemente las emisiones de partículas y otros contaminantes y mejora las características del arranque en frío.

Positivo: Los materiales son renovables. Disminuye las emisiones de compuestos nocivos en gases. Fácil de producir y almacenar. Mejora la calidad del aire



en las zonas urbanas. No contamina el agua. Con su producción puede reducirse los residuos.

Negativo: Menor poder calorífico que la gasolina. Problemas de arranque en frío. Tiene mucha afinidad con el agua que hace que tenga el rendimiento del motor aminore. Mayor coste respecto a los combustibles tradicionales

3.2.2. GAS NATURAL

El gas natural es una mezcla de hidrocarburo, principalmente metano (CH₄), producido de los pozos de gas o junto con la producción de petróleo. El gas natural se consume en los sectores residencial, comercial, industrial y automotor.

El interés para su uso como un combustible alternativo proviene principalmente de sus cualidades de combustible amigable con el ambiente, perfecta combustión, disponibilidad y su versatilidad de uso.

El gas natural es un combustible que quema limpio y está disponible ampliamente en muchas partes del mundo a través de instalaciones que suministran gas natural a las casas y las empresas.

Existen dos formas de poder encontrar el gas natural según en el estado:

- GNL (gas natural licuado): Se encuentra en estado líquido tras haberse refrigerado hasta alcanzar una temperatura de unos -160°C , condensándose a líquido a presión atmosférica, lo que hace que se reduzca su volumen unas 600 veces. Generalmente se usa para vehículos de gran tamaño y pesados, como es el caso de los autobuses.
- GNC (gas natural comprimido): el gas natural se mantiene en su estado gaseoso original, ocupando mayor volumen que el GNL. Se aplicación es mayor en vehículos de turismo.

Tecnología	GNC	GNL
Estado	Gas	Líquido
Temperatura de almacenaje	Ambiente	-160°C aproximadamente
Proporción gas natural	1	3
Vehículos	Turismo	Gran tamaño



Positivo: Camiones y coches con motores diseñados especialmente producen menos contaminación perjudicial que la gasolina o el diesel.

Negativo: La producción de gas natural crea metano, un gas de invernadero que es 21 veces peor que el CO₂ para el calentamiento global.

3.2.3. GAS LICUADO DEL PETRÓLEO

El Gas Licuado de Petróleo, GLP (en sus siglas inglesas, LNG de las palabras Liquefied Natural Gas), es una mezcla de propano y otros gases de hidrocarburos, tales como el butano. El GLP es un subproducto que se produce durante la extracción de petróleo crudo y refinado o de corrientes de gas. Tiene un índice de octanaje muy alto. Se convierte en líquido al comprimirse y en gas a temperatura y presión atmosféricas normales. El transporte de GLP en estado líquido es ideal, puesto que es muy denso.

A todo esto hay que añadir que es menos contaminante ya que emite menos gases de efecto invernadero y sustancias nocivas como azufre (contenido máximo 50 mg/kg) y plomo. El ruido también se reduce en más de un 50% con respecto a los vehículos convencionales.

Positivo: Extraordinarias ventajas medioambientales por menor emisión de contaminantes frente a otras alternativas clásicas. Fiabilidad técnica y excelentes prestaciones de los vehículos (equivalentes a los diesel). Sencilla infraestructura de suministro del combustible (estación de almacenamiento y llenado) y tiempos de repostaje mínimos. Combustible económico.

Negativo: Este combustible es menos contaminante que el combustible convencional pero está basado en el petróleo por lo que su disponibilidad es bastante incierta a futuro.

3.2.4. HIDRÓGENO

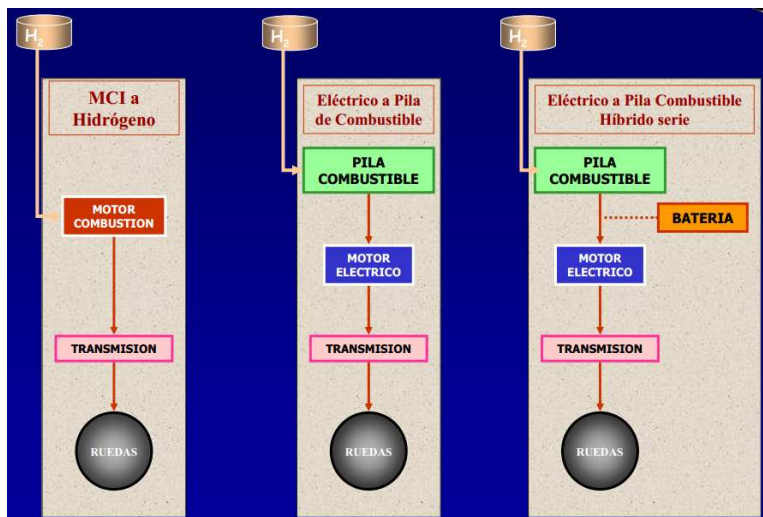
Es el elemento más abundante del Universo, pero no se encuentra libre en la Tierra. No es un recurso natural, el hidrógeno hay que producirlo. El hidrógeno puede producirse a partir de muy variados recursos (agua, recursos fósiles, biomasa, microorganismos,...), siguiendo diversos procesos de transformación (electrólisis, gasificación, reformado, fotoelectrólisis, fotobiólisis,...).



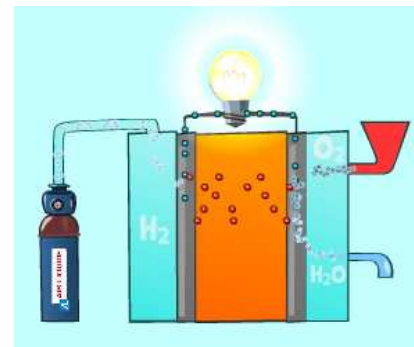
Por la diversidad de recursos, la utilización del vector H_2 implica mayor seguridad de abastecimiento energético y mayor acceso a la energía. Todos los procesos de transformación suponen un gasto energético, cuyos costes son asumibles (al igual que sucede con la electricidad), pero a diferencia de la electricidad, el hidrógeno es almacenable, y eso al igual que su transporte y distribución no presenta dificultades técnicas (comprimido, licuado, hidruros metálicos, compuestos químicos intermedios,...).

Para su utilización el hidrógeno puede combinarse con el oxígeno por procesos térmicos o electroquímicos para generar energía mecánica o eléctrica con una emisión solo de vapor de agua. En su uso final el hidrógeno es intrínsecamente limpio y además ofrece reducciones de emisiones de gas efecto invernadero.

En aplicaciones de sistemas de propulsión para vehículos, el hidrógeno puede utilizarse en MCI (Motores de Combustión Interna) configurando una cadena de tracción convencional, o con Pilas de Combustible (dispositivos que utilizan el hidrógeno en una reacción electroquímica con el oxígeno para generar electricidad.) para configuraciones de tracción eléctrica.



I.2. Sistemas de Propulsión con Hidrógeno.⁴



I.3. Pila de Combustible.⁵

Positivo: Consumo y mantenimiento inferior al de cualquier coche actual. No causa emisiones dañinas. Reducción de las emisiones de hidrocarburos, CO_2 , óxidos de nitrógeno y azufre.

⁵ Referencia I.2 e I.3: www.es.airliquide.com

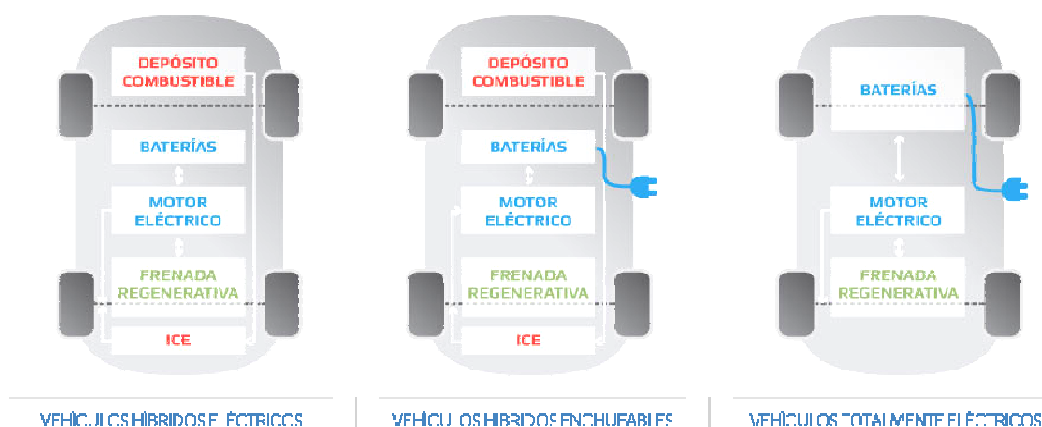


Negativo: El almacenamiento, transporte y distribución es caro.

3.2.5. ELECTRICIDAD⁶

La electricidad como combustible alternativo puede ser usada en:

- Vehículos Híbridos Eléctricos: Combinan un sistema de propulsión convencional y uno eléctrico, incluyendo un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Además recuperan parte de la energía durante la deceleración (frenado regenerativo). Además existen los enchufables que permiten la conexión de las baterías para recargar estas.
- Vehículo Eléctrico: Compuesto mediante motores eléctricos alimentados de baterías, normalmente de iones de litio, que se recargan directamente a través de una toma de corriente.



I.4. Sistemas de Propulsión con Electricidad.⁷

Positivo: Menor emisión de contaminantes. No genera residuos. Menor contaminación acústica.

Negativo: Poca autonomía. Necesitan un tiempo de carga y no puede ser cargada en cualquier sitio. Alto coste de adquisición.

3.2.6. OTROS COMBUSTIBLES: P-SERIE⁸

⁶ No se incluye su Ficha de Datos de Seguridad en el Anexo I.

⁷ Referencia I.4.: www.endesavehiculoelctrico.com

⁸ No se incluye su Ficha de Datos de Seguridad en el Anexo I.



Los combustibles P Serie son una mezcla de etanol, líquidos del gas natural y metiltetrahidrofurano, un solvente derivado de biomasa. Los combustibles P Serie son combustibles alternativos claros y de alto octanaje que puede ser usado en vehículos flexibles.

La Corporación de Energía Pura (CEP), posee la licencia mundial para fabricar y distribuir combustibles de la P-serie de los que fueron desarrollados por Dr. Stephen Paul de la Universidad de Princeton.

Positivo: Los combustibles P Serie pueden ser usados solos o mezclados con gasolina en cualquier proporción al adicionarlo simplemente en el tanque.

Negativo: Los fabricantes no están produciendo vehículos para el uso de este combustible.



4. CAPÍTULO II: FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD.

Se entiende como fichas de datos de seguridad (FDS) a aquellos documentos que incluyen información detallada sobre los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores y para el medio ambiente de un producto. El proveedor de los productos químicos debe obligatoriamente entregar a la empresa usuaria la ficha de datos de seguridad en el momento de la primera entrega de los productos e incluso antes, y siempre que la empresa lo solicite.

El contenido de las fichas de datos de seguridad de las sustancias y productos comercializados está regulado por el RD 363/1995 y RD 255/2003:

1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa
2. Composición/ información sobre componentes
3. Identificación de los peligros
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental
7. Manipulación y almacenamiento
8. Controles de exposición/ protección individual
9. Propiedades físico-químicas.
10. Estabilidad y reactividad
11. Informaciones toxicológicas
12. Informaciones ecológicas
13. Consideraciones relativas a su eliminación
14. Consideraciones relativas al transporte
15. Informaciones reglamentarias, y
16. Otras informaciones.

En el Anexo I podemos encontrar la información correspondiente a dichas fichas de seguridad de los combustibles a lo que hemos hecho referencia hasta ahora, destacando el contenido que tiene relación con la realización de este trabajo.



5. CAPÍTULO IV: TABLAS COMPARATIVAS.

5.1. TABLA I: INFORMACIÓN GENERAL

INFORMACIÓN	GASOLINA	GASÓLEO	BIODIÉSEL	BIOETANOL	GAS NATURAL	GLP	HIDRÓGENO	ELECTRICIDAD
Estado Físico	Líquido	Líquido	Líquido	Líquido	Gas/Líquido	Líquido	Gas	Electricidad
Fuente Principal	Petróleo	Petróleo	Biomasa	Biomasa	Yacimientos	Yacimientos	Transformación de recursos (agua, recursos fósiles, biomasa)	Carbón, Gas Natural, Combustóleo, Hidroeléctricas y Fuentes renovables.
Componente Principal	Hidrocarburos	Hidrocarburos	Esteres metílicos de ácidos grasos insaturados.	Hidrocarburos	Hidrocarburos	Hidrocarburos	H2	-
Motores	Motor de explosión	Motor por compresión	Motor por compresión adaptado	Motor de explosión adaptado	Motor de explosión adaptado	Motor de explosión adaptado	Motor de explosión o eléctrico	Motor eléctrico o híbrido

5.2, TABLA II: RIESGOS DE LOS COMBUSTIBLES

RIESGOS	GASOLINA	GASÓLEO	BIODIÉSEL	BIOETANOL	GAS NATURAL	GLP	HIDRÓGENO	ELECTRICIDAD
Explosividad								
Inflamabilidad								
Inhalación								
Ingestión								
Contacto ojos								
Contacto Piel								
Frases R	R12,R38,R45, R46,R62,R63,R65, R67,R51/53	R40,R65,R66, R51/53	R20,R38,R40, R48/21,R65, R51/53	R12,R38,R45, R65,R67,R51/53	R12	R12	R12	-
Frases S	S2,S23,S24,S29,S36/37, S43,S45,S51,S53,S61,S62	S2,S36/37,S61,S62	S2,S16,S23, S36/37/39	S2S23,S25,S29,S43,S45,S53,S61,S62	S2,S9,S16,S33	S2,S9,S16,S33	S9,S16,S33	-

 Indicativo de Riesgo en el Combustible



6. CAPÍTULO V: EL TRANSPORTE DE LOS COMBUSTIBLES.

El transporte de muchos de estos combustibles no siempre es mediante el uso de vehículos por carreteras. Sobretudo en el caso de los gases se suele utilizar barcos y gaseoductos. El hecho de elegir un sistema u otro se ve condicionado por el coste que puede acarrear cada uno de ellos y las distancias a cubrir. Sin embargo, en muchos de los casos llega un momento en el que la distribución, en especial a las estaciones de servicio, solo puede realizarse mediante camiones o trailer debido a la imposibilidad de poder realizarse por otro medio.

En el caso de la electricidad como combustible alternativo, el transporte y distribución de éste se realiza mediante el uso de líneas de transporte de energía eléctrica o líneas de alta tensión de la Red Eléctrica, no siendo necesario el uso de vehículos para dicha función.

6.1. GASOLINA

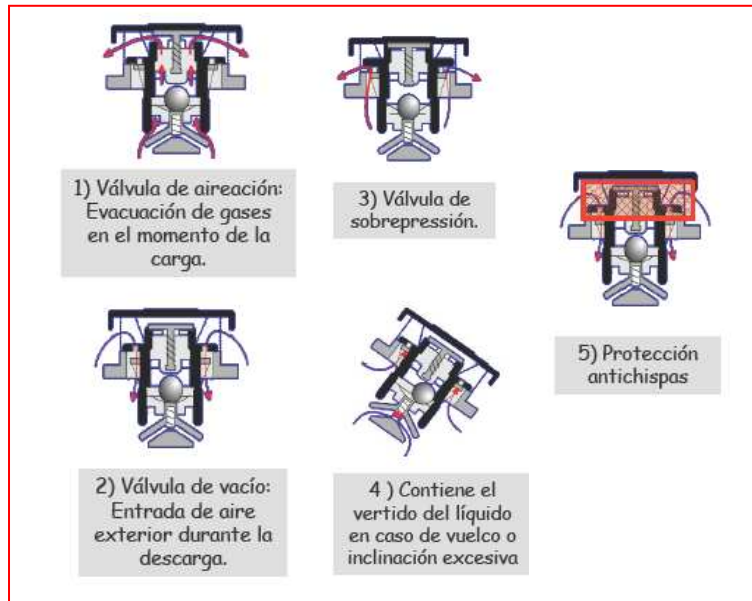
6.1.1. TRANSPORTE

Los Camiones Cisterna para el transporte de gasolina tienen una capacidad de 38.000 litros, teniendo un límite de carga del 90%, dejando así un determinado espacio libre en caso de generarse gases en el interior. La cisterna puede ser compartimentada (1/4/5/6) o monocuba, teniendo una forma ovalada y generalmente siendo de aluminio de 5mm.

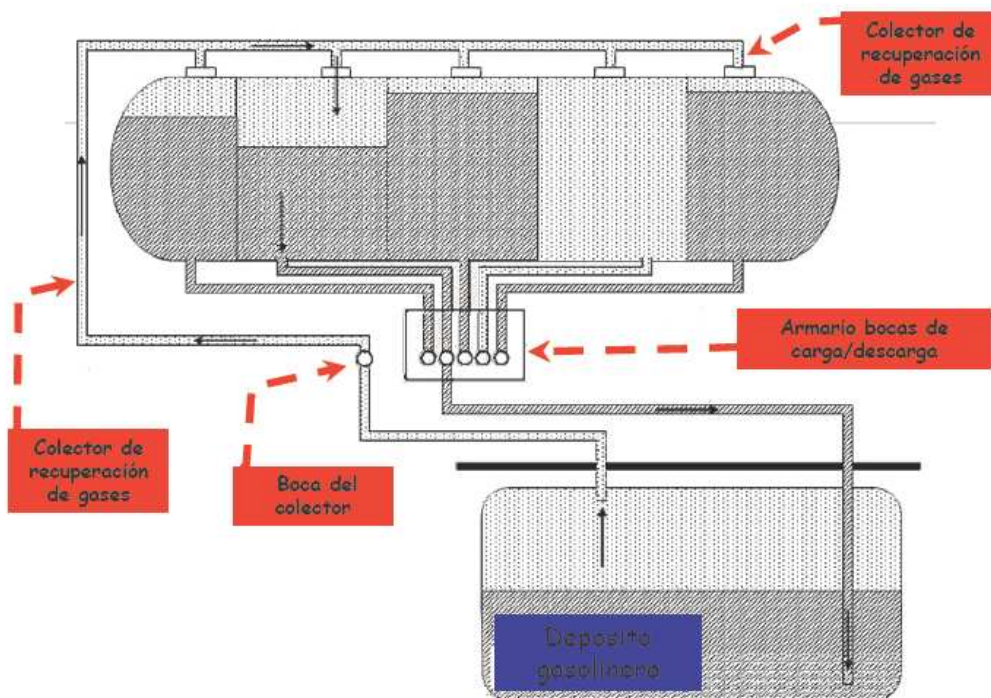
Dispondrá de una válvula de recuperación de gases por cada compartimento, para que de esta forma se evite que salgan a la atmósfera aquellos gases que emita el combustible durante las cargas/descargas del mismo, estando todas estas válvulas unidas a un colector común con conexión cerca del armario de válvulas. También dispondrá de una válvula de seguridad (válvula de cinco efectos) que permite la acción de varias funciones en un mismo dispositivo y de forma simultánea:



I.5. Válvulas.⁹



I.6. Funciones de la válvula de cinco efectos.⁹



I.7. Esquema de Vaciado de un Camión Cisterna.⁹

⁹ Referencia I.5., I.6., e I.7.: BLESÁ PÉREZ, MIGUEL (2010). *Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas*.



6.1.2. DESCARGA

Las operaciones a realizar durante la descarga del combustible serán las siguientes:

- Comprobar que en los tanques existe el volumen vacío necesario para el producto que se va a descargar.
- El camión se situará en el área de descarga y con el motor parado y la batería desconectada, bloqueado por medios mecánicos y con los calzos colocados, en caso de ser necesario.
- Deberá estar colocada la señalización de descarga.
- Asegurar que el extintor de polvo ABC de 50 Kilogramos está ubicado aproximadamente a 5 metros de distancia de las bocas de descarga.
- Prohibir vehículos en marcha en la zona próxima al lugar de descarga.
- Disponer de productos absorbentes adecuados para derrames en la zona de descarga. No utilizar nunca serrín con ese fin.
- Comprobar que está conectada la toma de tierra ente la instalación y el camión cisterna.
- Comprobar que los compartimentos destinados a la Estación de Servicio están precintados y si fuera necesario, realizar la medición únicamente de los que contengan el producto a descargar, cerrando posteriormente los tubos de medición.
- Interrumpir el servicio de las mangueras de los surtidores conectados al tanque donde se va a realizar la descarga
- Conectar la manguera de recuperación de vapores, en primer lugar en el Camión Cisterna, y a continuación se conectará al dispositivo de recuperación de vapores de la Estación de Servicio.
- Conectar la manguera de descarga, en primer lugar en el Camión Cisterna, y a continuación se conectará a la boca de carga del tanque de la Estación
- Durante la descarga controlar la ausencia de derrames, goteos o fugas de vapores.
- Cerrar la válvula del adaptador de descarga del Camión.



- Finalizada la descarga, desconectar la manguera del Camión cisterna, una vez escurrida ésta, desconectarla también de la boca de carga del tanque de la Estación de servicios y colocar inmediatamente las tapas.
- Desconectar la manguera de recuperación de vapores, primero de la Estación de Servicios y después del Camión.
- Desconectar la toma de tierra entre la instalación y el Camión Cisterna.
- Por último, retirar la señalización de descarga

6.1.3. ALMACENAMIENTO

En cuanto al almacenamiento de la gasolina, siendo un producto de clase B (punto de inflamación $< 55^{\circ}\text{C}$), solo se podrán almacenar en tanques enterrados de acuerdo con el RD 379/2001.

Se podrán construir de chapa de acero, polietileno de alta densidad, plástico reforzado con fibra de vidrio u otros materiales siempre que se garantice la estanqueidad. Todos los tanques se instalarán con sistema de detección de fugas, tales como: cubeto estanco con tubo buzo, de tal manera que en caso de existir una fuga, quedaría retenida en el interior del cubeto y no se extendería contaminando el terreno, o en su defecto, doble pared con detección de fugas. El recipiente de almacenamiento dispondrá de un sistema de venteo para prevenir la deformación del mismo como consecuencia de llenados, vaciados o cambios de temperatura, con un tamaño no inferior a 35 mm.

Para evitar la corrosión exterior se usarán métodos adecuados como uso de pintura o recubrimientos, empleo de materiales resistentes a la corrosión o protección catódica.

6.2. GASÓLEO

6.2.1. TRANSPORTE Y DESCARGA

En cuanto al transporte y la descarga del gasoleo, éste no tiene diferencias con la gasolina, ya que se utilizan el mismo tipo de camión cisterna y la descarga se realiza de la misma manera.



6.2.2. ALMACENAMIENTO

El gasóleo pertenece a los productos incluidos en la clase C (punto de inflamación entre 55°C y 100°C) según el RD 379/2001, por lo que se pueden almacenar tanto en recipientes enterrados como en recipientes fijos de superficie. Sin embargo, para el uso de los tanques en las gasolineras se usa el sistema enterrado para el suministro de los surtidores. Tendrá las mismas condiciones y características que lo dicho en el apartado para gasolina.

6.3. BIODIÉSEL

6.3.1. TRANSPORTE Y DESCARGA

En cuanto al tipo de camión, este debe ser como en los anteriores casos, camión cisterna de forma ovalada, siendo de aluminio, acero al carbón o acero inoxidable el material a emplear.

La descarga una vez llegado el combustible a la Estación de Servicio se realizará con las condiciones adecuadas y de la misma manera que se realizaban en los otros combustibles nombrados hasta ahora. En el caso de ser la descarga de biodiesel puro y no de la mezcla ya realizada con el diesel, se deberá tener en cuenta los materiales de los elementos que se vayan a utilizar para su descarga para evitar cualquier posible alteración o problema durante el proceso.

6.3.2. ALMACENAMIENTO

Se recomienda que si el empleo del biodiesel es ser mezclado con el diesel, es más favorable que se mezclen para ser almacenados, ya que el biodiésel puro es menos estable estando solo.

Este tipo de biocombustible sufre de un problema llamado oxidación si permanece almacenado por períodos de más seis meses, por lo que se debe añadir un aditivo antioxidante para prevenir que suceda dicho proceso.

El biodiesel puro posee un punto de inflamación superior al 100°C por lo que es considerado dentro de la clase D, pudiendo almacenarse tanto en tanques enterrados como en recipientes fijos de superficies. Debe estar en un ambiente limpio, seco y oscuro. Los tanques de acero al carbón son los más recomendables, siendo también



aceptables los materiales como el aluminio, el acero y el teflón. El cobre, plomo, estaño, zinc y sus aleaciones aceleran el proceso de degradación oxidativa por lo que deben ser evitados.

6.4. BIOETANOL

6.4.1. TRANSPORTE Y DESCARGA

El transporte se realiza de forma similar al de la gasolina, al igual que el proceso de descarga. En general se usarían mezclados ambos productos debiendo actuarse en caso de situaciones de emergencia que puedan darse, del mismo como que si fuese gasolina pura.

6.4.2. ALMACENAMIENTO

Al igual que le ocurre a la gasolina, el bioetanol es un producto de clase B (punto de inflamación $< 55^{\circ}\text{C}$), solo se podrán almacenar en tanques enterrados de acuerdo con el RD 379/2001. Por lo que tendrá las mismas características que las nombradas anteriormente, aunque se recomienda, que el material del tanque de almacenamiento sea de acero al carbón para evitar cualquier tipo de incompatibilidad con otros materiales.

6.5. GAS NATURAL

6.5.1. TRANSPORTE

En el caso del GNL, este será transportado en estado líquido a -160°C mediante camiones cisternas de criogénico de sección circular, con capacidad para 54.000 litros, no compartimentadas y construidas con dos cilindros, uno interior y otro exterior, ambos de acero inoxidable.



I.8. Camión Cisterna de GNL.¹⁰

¹⁰ Referencia I.8.: BLESÁ PÉREZ, MIGUEL (2010). *Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas*.



El coeficiente de llenado es del 95%, siendo el 5% restante ocupado por la fase de gas. Todas las cisternas están colorifugadas, es decir, formadas con fibra de vidrio y polietileno expandido y tienen una válvula de sobrepresión para poder liberar el fluido cuando en caso de que la presión interna supere en límite establecido.

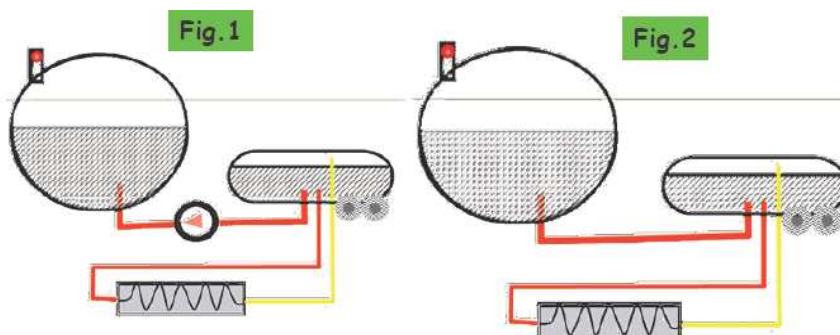
Cuando se trata de **GNC** el transporte se realiza con camiones tráiler dispuestos con MAT (módulos de almacenamiento y transporte), compuestos de cilindros de alta presión construidos con aluminio, acero, polietileno y fibra de carbono de alta densidad. Los módulos tienen una capacidad de hasta 1500 m³.



I.9. Camión trailer con MAT.¹¹

6.5.2. DESCARGA

La descarga del **GNL** se efectúa mediante bomba especial para este producto y radiador o intercambiador de calor, o solo con lo segundo. El camión estar inmovilizado y deberá tener el motor parado durante toda la duración del procedimiento.



I.10. Sistemas de Descarga mediante Bomba y Radiador (Fig.1) y solo con radiador (Fig.2).¹²

¹¹ Referencia I.9.: www.pruebapaginaweb.hostei.com/html/gasoducto.htm

¹² Referencia I.10.: Blesa Pérez, Miguel (2010). *Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas*.



En el caso de **GNC** no existe la maniobra de descarga como la que hemos estado viendo hasta ahora. Las estaciones de servicio de este combustible alternativo tienen unas plataformas donde están colocados los módulos con GNC y directamente son conectados a los surtidores, estos no se recargan, sino que llegado el momento el camión trailer trae otros módulos para intercambiar por los existentes y volver a conectarse a las tuberías para su consumo. Durante la maniobra, se deberán cerrar las llaves de los conductos antes de desconectar las tuberías de los módulos. Una vez colocado en su posición en descargado desde el camión se conectará de nuevo y abrirán las llaves. Durante el proceso no se podrá repostar en la estación.



I.11. Descarga Módulos MAT.¹³

6.5.3. ALMACENAMIENTO

El tanque en el que se almacena el **GNL** esta formado por una doble pared, la externa realizada de hormigón armado y la interna de acero niquelado al 9%. Deberá mantenerse en todo momento a -160°C y a presión atmosférica.

El almacenamiento del **GNC** está compuesto por los MAT y la cantidad de los mismos dependerá de las características de la estación. Cada módulo deberán contar con una válvula de bloqueo para poder efectuar venteos en caso de averías eventuales de las interconexiones o en caso de necesidades operativas. Se deberán colocar en un lugar

¹³ Referencia I.11.: www.lostiempos.com.



seco y ventilado. Está prohibido colocarlos en lugares con rayos radioactivos, lejos de ácidos fuertes y materiales alcalinos.

6.6. GAS LICUADO DEL PETRÓLEO

6.6.1. TRANSPORTE

Generalmente se utilizan camiones cisterna con sección circular para soportar la presión con una capacidad de entre 20.000 y 45.000 litros con un máximo de carga del 85% para dejar espacio a los gases que se puedan generar, formados con un solo compartimento. El material utilizado será acero al carbono y dispondrá de un parasol puesto longitudinalmente a unos cuantos centímetros del depósito, de esta manera la radiación solar no incide directamente y calienta el producto, evitando la subida de la presión interior.



I.12. Camión Cisterna de GLP.¹⁴

6.6.2. DESCARGA

Antes de comenzar con la descarga del GLP del camión se debe ventear para poder compensar de esa manera las presiones y así poder conectar las mangueras a la bomba y abrir las válvulas para comenzar la descarga.

La boca de carga se debe poder situar en el depósito fijo de almacenamiento o fuera de este, pero siempre deberá estar dotada de un tapón rosca que la proteja de la entrada de cuerpos extraños que puedan impedir el correcto cierre de la válvula. El acoplamiento debe estar dotado de un dispositivo de llenado de doble cierre, que impida

¹⁴ Referencia I.12.: BLESÁ PÉREZ, MIGUEL (2010). *Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas*.



la salida de gas del depósito en caso de rotura accidental de la canalización de carga. En las proximidades de la zona de descarga se debe disponer de una toma de tierra para la conexión del camión cisterna.

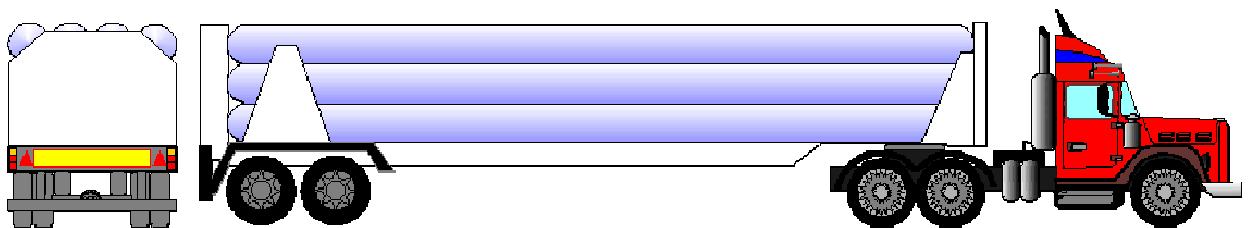
6.6.3. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del GLP se realiza en cilíndricos horizontales contruidos de acero y formados por dos fondos y una o varias virolas, según el tamaño del depósito, unidas por los correspondientes cordones de soldadura. También están permitidos los depósitos verticales y los esféricos. Los envases deberán tener una válvula de seguridad o de alivio de presión. Está prohibido en la zona de almacenamiento sustancias inflamable o fácilmente combustibles.

6.7. HIDROGENO

6.7.1. TRANSPORTE

Suele ser transportado en trailer de cilindros montados sobre un marco protector, en posición vertical u horizontal. Cada uno de estos cilindros poseerá una válvula de descarga, de la que más adelante hablaremos, y una válvula de sobrepresión, esta última diseñada para aliviar cualquier subida de presión producida tanto por causas naturales como accidentales.



I.13. Trailer con cilindros de Hidrógeno.¹⁵

6.7.2. DESCARGA

Cada uno de los cilindros que transporta el trailer posee una válvula de descarga que está conectada con los otros mediante un colector, de manera, que permite la

¹⁵ Referencia I.13.: Facultad de Ingeniería de Argentina.



descarga de toda la batería actuando únicamente sobre una válvula de descarga a la que desembocan todas, la cual se conecta al depósito de almacenamiento o en su defecto directamente a las tuberías que conectan con los surtidores, en caso de ser la batería de cilindros en la que se ha transportado la misma que se emplee como almacenamiento del gas.

Antes del comienzo de la operación, el camión deberá estar conectado a la línea de tierra para evitar las corrientes electrostáticas, y desconectado el motor de arranque. Se prohíbe fumar y la existencia en la zona de la operación de cualquier producto inflamable o combustible.

6.7.3. ALMACENAMIENTO

Por lo general se suele almacenar en tanques cilíndricos o esféricos en los que se introduce el hidrógeno a alta presión, siendo estos de acero o en su defecto construidos con fibras de carbono compuestas.

Otra manera es que el almacenamiento se realice mediante el conjunto de cilindros que se transporta hasta la estación de servicio y éste permanezca allí, al igual que ocurría con el gas natural comprimido (GNC), y se vayan sustituyendo llegado el momento.



I.14. Almacenamiento de Hidrógeno.¹⁶

¹⁶ Referencia I.14.: www.es.airliquide.com



7. LA SEGURIDAD EN LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES

7.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL MANEJO DE LOS COMBUSTIBLES.

	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
GASOLINA	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	<p>Ropa adecuada a la climatología del lugar.</p> <p>Chaleco de alta visibilidad.</p> <p>Calzado de seguridad antiestático.</p> <p>Protección auditiva, en caso necesario.</p>
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. La plataforma constará con suelo antideslizante. El conductor deberá limpiarse el calzado antes de subir a la cabina. Para subir y bajar del camión se utilizarán las dos manos y siempre de cara al camión	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24º y en verano 23 – 26 º. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
		Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta	



		equilibrada.	
DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Guantes de protección Mascarilla y gafas de protección
	Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Eliminar cualquier resto de vertido. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajado. Señalizar la zona de carga y descarga.	
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	
	Contactos Térmicos y Eléctricos	Evitar el contacto con las mangueras durante la descarga sin la protección adecuada. Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Vertido Accidental	Mantenimiento periódico de los elementos. Comprobar el correcto acoplamiento de las mangueras. Llevar el material absorbente para estas situaciones. Evitar el contacto directo debiendo utilizarse guantes de protección.	
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar. Evitar las fuentes de ignición.	
ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas.	Calzado de seguridad antiestático.
	Exposición a contaminantes químicos	Comprobar que no existen pérdidas de gases del interior de los tanques. No fumar en las zonas de almacenamiento. Situar los tanques en zonas ventiladas.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario



	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
GASÓLEO	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad. Protección auditiva, en caso necesario.
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. La plataforma constará con suelo antideslizante.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24ª y en verano 23 – 26 º. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
		Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
	DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad.
		Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y	



		aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	Guantes de protección Mascarilla y gafas de protección
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Eliminar cualquier resto de vertido. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajador. Señalizar la zona de carga y descarga.	
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	
	Contactos Térmicos y Eléctricos	Evitar el contacto con las mangueras durante la descarga sin la protección adecuada. Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Vertido Accidental	Mantenimiento periódico de los elementos. Comprobar el correcto acoplamiento de las mangueras. Llevar el material absorbente para estas situaciones.	
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar. Evitar las fuentes de ignición.	
ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas.	Calzado de seguridad.
	Exposición a contaminantes químicos	Comprobar que no existen pérdidas de gases del interior de los tanques. No fumar en las zonas de almacenamiento. Situar los tanques en zonas ventiladas.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario



	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
BIODIESEL	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. La plataforma constará con suelo antideslizante.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua, productos químicos secos, espuma o CO ₂ . No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24ª y en verano 23 – 26ª. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
		Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
	DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad. Guantes de protección
		Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
		Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada.	



		Eliminar cualquier resto de vertido. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Mascarilla y gafas de protección
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajador. Señalizar la zona de carga y descarga.	
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	
	Contactos Térmicos y Eléctricos	Evitar el contacto con las mangueras durante la descarga sin la protección adecuada. Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Vertido Accidental	Mantenimiento periódico de los elementos. Comprobar el correcto acoplamiento de las mangueras. Llevar el material absorbente para estas situaciones.	
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua, productos químicos secos, espuma o CO ₂ . No fumar. Evitar las fuentes de ignición.	
ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas.	Calzado de seguridad. Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario
	Oxidación	Se almacenará en tanque de acero al carbón, aluminio, acero o teflón. Se le añadirá un aditivo antioxidante para prevenir la oxidación del producto.	
	Exposición a contaminantes químicos	Comprobar que no existen pérdidas de gases del interior de los tanques. No fumar en las zonas de almacenamiento. Situar los tanques en zonas ventiladas.	



	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
BIOETANOL	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. La plataforma constará con suelo antideslizante.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24 ^º y en verano 23 – 26 ^º . Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
		Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
	DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático.
		Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y	



		aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	Guantes de protección Mascarilla y gafas de protección
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Eliminar cualquier resto de vertido. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajador. Señalizar la zona de carga y descarga.	
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	
	Contactos Térmicos y Eléctricos	Evitar el contacto con las mangueras durante la descarga sin la protección adecuada. Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Vertido Accidental	Mantenimiento periódico de los elementos. Comprobar el correcto acoplamiento de las mangueras. Llevar el material absorbente para estas situaciones.	
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de agua pulverizada, espuma, polvo químico o CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo. No fumar. Evitar las fuentes de ignición.	
ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas.	Calzado de seguridad antiestático.
	Exposición a contaminantes químicos	Comprobar que no existen pérdidas de gases del interior de los tanques. No fumar en las zonas de almacenamiento. Situar los tanques en zonas ventiladas.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario



	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
GAS NATURAL LICUADO - GNL	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco o agua pulverizada. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24º y en verano 23 – 26 º. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
		Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
GAS NATURAL LICUADO - GNL	DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Guantes de protección de cuero largo. Mascarilla y gafas de protección.
		Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
		Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Eliminar cualquier resto de vertido. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	



	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajador. Señalizar la zona de carga y descarga.	Mandril criogénico contra salpicaduras.
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículo	Las herramientas que puedan ser utilizadas deberán estar en correcto estado. Limitar la velocidad en las zonas de carga y descarga. Evitar cambios bruscos de dirección. Evitar llevar prendas holgadas cuando se están trabajando con partes móviles del camión. Repartir la carga de manera equilibrada. Señalizar debidamente la zona de descarga.	
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	
	Contactos Térmicos	Evitar el contacto con las mangueras durante la descarga sin la protección adecuada. Se extremarán las precauciones respecto de la posible proyección de gas en fase líquida.	
	Contacto Eléctrico	Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Nubes de Vapor	En caso de generarse una nube de vapor tras una fuga, equiparse de mascarilla de protección para evitar asfixia.	
	Quemaduras por congelamiento	No entrar en contacto directo con el líquido sin el equipo apropiado para protegerse del líquido congelado	
	Exposición a sustancias químicas	Se comprobará que no exista presencia de gas en el entorno antes de llegada del camión y antes de encender el motor para irse después de realizar la purga del gas residual. No se comenzará o continuará la operación si se detecta la presencia de gas, y la misma no desaparece con la ventilación natural. Los equipos detectores empleados medirán concentraciones de gas y oxígeno, debiendo estar en adecuado estado de calibración y revisión. Cualquier venteo o purga de gas de la instalación deberá conducirse a un espacio exterior seguro convenientemente protegido de posibles focos de ignición propios o de terceros. Se deberá disponer de las fichas de seguridad de los productos empleados. En caso de fuga masiva de gas se actuará sobre el pulsador de bloqueo de emergencia de las válvulas de descarga de la cisterna.	
	Incendio	Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco o agua pulverizada. No usar nunca chorro de agua. Se comprobará la ausencia de atmósfera inflamable cuando haya alguna operación que requiera el encendido del motor del camión. No se comenzará o continuará la operación si se detecta la presencia de gas, y la misma no desaparece con la ventilación natural. La ubicación del explosímetro durante la operación será cercana a los puntos donde mayor concentración de gas exista. Los explosímetros deberán estar homologados para su utilización en ambientes inflamables y deberán estar calibrados y	



		revisados convenientemente. Dicha comprobación se realizará siempre antes del inicio de la jornada. Los equipos de trabajos eléctricos y/o electrónicos deberán estar homologados para su utilización en ambientes inflamables. Los conductores usarán calzados con propiedades antiestáticas y prendas que no generen cargas electroestáticas. Se evitarán elementos metálicos en la realización de los trabajos. Se emplearán los dispositivos de protección existentes en la cisterna previa a su descarga: puesta a tierra, dispositivo apagallamas en escape del camión, desconexión de baterías, etc. Se utilizarán herramientas de bronce en el golpeo necesario para el apriete de las mangueras. Se dispondrá de linterna portátil antideflagrante. La descompresión y venteos necesarios se realizarán verificando la ausencia de fuentes de ignición en el entorno de trabajo. La quema de gas sobrante de la descarga, en caso necesario, se realizará por la antorcha fija de la instalación si la hubiere, verificando que se dan las condiciones de seguridad necesarias en el resto de la instalación. En caso de fuga masiva de gas se actuará sobre el pulsador de bloqueo de emergencia de las válvulas de descarga de la cisterna		
	ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de las bandejas de derrames. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas. Evitar fuentes de ignición. Usar mascarillas e protección en caso de derrame debido a la formación de gases.	Calzado de seguridad antiestático.
		Nubes de Vapor	En caso de generarse una nube de vapor tras la evaporación de lo derramado, equiparse de mascarilla de protección para evitar asfixia. Evitar fuentes de ignición.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario

GAS NATURAL COMPRIMIDO - GNC	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos.		
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco o agua pulverizada. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.		
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.		



	Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
	Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24ª y en verano 23 – 26ª. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
	Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajado. Señalizar la zona de carga y descarga. Realizar el mantenimiento de los sistemas de apoyo de los módulos.	Ropa de seguridad antiestática.
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	Chaleco de alta visibilidad.
	Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículo	Las herramientas que puedan ser utilizadas deberán estar en correcto estado. Limitar la velocidad en las zonas de carga y descarga. Evitar cambios bruscos de dirección. Evitar llevar prendas holgadas cuando se están trabajando con partes móviles del camión. Repartir la carga de manera equilibrada. Señalizar debidamente la zona de descarga.	Calzado de seguridad antiestático.
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	Guantes de protección de cuero largo.
	Contacto Eléctrico	Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	Mascarilla y gafas de protección
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y los módulos. Llevar el extintor	



ALMACENAMIENTO		correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco o agua pulverizada. No usar nunca chorro de agua. No fumar. Evitar las fuentes de ignición.	
	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas. Se deberán realizar el mantenimiento del estado de las válvulas de cierre. Mantener las distancias de seguridad de la zona de almacenamiento.	Calzado de seguridad antiestático.
	Atrapamiento por vuelco de maquinaria	Comprobar la correcta colocación y la sujeción del conjunto de cilindros. Utilización de calzos, en caso de ser necesario, para la estabilidad del conjunto. Prohibir el acceso a la zona de almacenamiento a cualquier persona ajena a la estación de servicio.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario
	Nubes de Vapor	En caso de generarse una nube de vapor tras una fuga, equiparse de mascarilla de protección para evitar asfixia.	Ropa de seguridad antiestática.
	Incendio	Evitar la cercanía a la zona de mantenimiento de cualquier fuente de ignición. No fumar.	

GAS LICUADO DEL PETROLEO	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
GAS LICUADO DEL PETROLEO	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco, agua pulverizada. No usar nunca chorro de agua. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Aumento de Presión	Comprobación del correcto estado del parasol de la cisterna. Debiendo estar a unos 4 centímetros por encima del depósito	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario.	



DESCARGA		Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24ª y en verano 23 – 26ª. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no provoque deshidratación.	
	Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajado. Señalizar la zona de carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática.
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad.
	Rotura de Mangueras y Acoplamientos	Realizar el mantenimiento periódico de los elementos a utilizar durante la tarea. Mantener limpios y guardar correctamente las mangueras tras su uso. Comprobar que durante su uso no existen elementos sobre las mangueras que puedan provocar su rotura.	Guantes de protección Mascarilla y gafas de protección
	Quemaduras por congelación	Evitar el contacto directo con el hidrógeno, debiendo equiparse de la protección adecuada.	
	Contactos Eléctricos	Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
Vertido Accidental	Mantenimiento periódico de los elementos. Comprobar el correcto acoplamiento de las mangueras.		
Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión y la cisterna. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco, agua pulverizada. No usar nunca chorro de agua. No fumar. Evitar las fuentes de ignición. Utilizar equipos antideflagrante. Utilizar herramientas distintas al acero. Todo material que por corrosión de lugar a una fuga de gas debe de ser sustituido y no reparado. En caso de generarse el incendio se cerrará la llave de		



			de corte de gas.	
	ALMACENAMIENTO	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas. Las uniones de los distintos elementos constructivos deben de ser seguros, duraderos y permanentes, asegurando la hermeticidad y permeabilidad. En caso de fuga no accionar ningún interruptor eléctrico. Comprobaciones periódicas de estanqueidad.	Calzado de seguridad. Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario
		Quemaduras por congelación	Evitar el contacto directo en caso de fuga, debiendo equiparse de la protección adecuada.	Guantes de protección Ropa de seguridad antiestática.

HIDRÓGENO	TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	TRANSPORTE	Atropellos y Accidentes	Respetar la velocidad y las normas de circulación. Evitar distracciones al volante. Respetar los tiempos de descanso recomendados. Realizar las paradas en las zonas autorizadas. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos existentes para ello. Realizar las revisiones periódicas establecidas. No sobrepasar la capacidad nominal de la carga indicada. En caso de averías utilizar los dispositivos de advertencias y señalización de emergencia. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Asegurarse la sujeción de los cilindros. Comprobar el correcto estado de la señal acústica en marcha atrás. Disponer de sistema de manos libres para la realización de llamadas.	Ropa adecuada a la climatología del lugar. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Protección auditiva, en caso necesario
		Caída Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. La plataforma constará con suelo antideslizante.	
		Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada de polvo químico seco, agua pulverizada o espuma. No fumar en el interior del vehículo. Evitar las fuentes de ignición.	
		Ruido	Realizar el mantenimiento periódico al vehículo. Llevar a un nivel adecuado los aparatos de música y emisoras de comunicación. Insonorizar la cabina para evitar el ruido exterior.	
		Vibraciones	Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de amortiguación de vehículo. Tener el asiento adecuado para cada trabajador. El asiento será adaptable y ergonómico.	
		Disconfort Térmico	El vehículo contará con climatizador y deberá realizarse el mantenimiento periódico necesario. Se recomienda que la temperatura en el interior de la cabina sea durante el invierno la temperatura sea entre 20 – 24ª y en verano 23 – 26 º. Se utilizará la ropa de acuerdo con la climatología del lugar. Se controlarán las comidas y bebidas para una dieta equilibrada y que no	



		provoque deshidratación.	
	Fatiga	Se realizarán las paradas obligatorias con la duración recomendada. Mantener una dieta equilibrada.	
DESCARGA	Atropellos y Accidentes	Evitar distracciones al volante. No ingerir bebidas alcohólicas ni medicamentos que puedan producir contraindicaciones. Al descender del camión utilizar los estribos y apoyos para ello. Al estacionar el vehículo poner el freno de mano, apagar el motor y utilizar los calzos de seguridad. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	Ropa de seguridad antiestática. Chaleco de alta visibilidad. Calzado de seguridad antiestático. Guantes de protección Mascarilla y gafas de protección
	Caída a Distinto Nivel	Precaución en el ascenso y descenso de la cabina usando los estribos. Utilización de la escalera existente para subir y bajar de la plataforma de la cisterna. Precaución con desniveles, huecos y aberturas en el suelo, debiendo ser debidamente señalizadas.	
	Caída al Mismo Nivel	Mantener la limpieza y el orden en la zona de descarga, debiendo estar debidamente señalizada. Prestar atención a la existencia de obstáculos o de pavimentos desiguales. Respetar las señales en las zonas de circulación, carga y descarga.	
	Cortes, Golpes y Proyecciones	Prestar atención al entrar y salir de la cabina. Utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para el tipo de tarea, estando las mismas en buen estado. Comprobar que existe la correcta iluminación para el trabajador. Señalizar la zona de carga y descarga.	
	Caída de Objetos en Manipulación	Utilizar calzado con puntera reforzada. Revisar periódicamente los sistemas de sujeción de los elementos existentes en el camión.	
	Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículo	Las herramientas que puedan ser utilizadas deberán estar en correcto estado. Limitar la velocidad en las zonas de carga y descarga. Evitar cambios bruscos de dirección. Evitar llevar prendas holgadas cuando se están trabajando con partes móviles del camión. Repartir la carga de manera equilibrada. Señalizar debidamente la zona de descarga.	
	Nubes de Vapor	En caso de generarse una nube de vapor tras una fuga, equiparse de mascarilla de protección para evitar asfixia.	
	Quemaduras por congelamiento	Evitar el contacto directo con el hidrógeno, debiendo equiparse de la protección adecuada.	
	Contactos Eléctricos	Comprobar la correcta conexión de la puesta a tierra. Precaución en el uso de elementos y cables con tensión comprobando que se encuentren en buen estado ni sean manipulados en zonas húmedas. Cortar el suministro eléctrico ante cualquier avería del vehículo. No apagar con agua un fuego de origen eléctrico. Realizar las revisiones periódicas correspondientes.	
	Incendio	Realizar el mantenimiento periódico del camión. Llevar el extintor correspondiente según la masa máxima autorizada. No fumar. Evitar las fuentes de ignición. Utilizar equipos antideflagrante Utilizar herramientas distintas al acero. Todo material que por corrosión de lugar a una fuga de gas debe de ser sustituido y no reparado. En caso de generarse el incendio se cerrará la llave de de corte de gas.	
ALMACENAMIENTO	Atrapamiento por vuelco de maquinaria	Comprobar la correcta colocación y la sujeción del conjunto de cilindros. Utilización de calzos, en caso de ser necesario, para la estabilidad del conjunto. Prohibir el acceso a la zona de	Calzado de seguridad antiestático.



		almacenamiento a cualquier persona ajena a la estación de servicio.	
	Fugas	Realizar revisiones periódicas de los sistemas de detección de fugas. Situar la zona de almacenamiento en zonas ventiladas. Se deberán tener en cuenta la elección adecuada de los materiales de los cilindros para que estos no sufran un deterioro que permita la fuga del hidrógeno. Se deberán realizar el mantenimiento del estado de las válvulas de cierre. Mantener las distancias de seguridad del lugar donde se almacena.	Mascarilla y gafas de protección, en caso necesario Guantes de protección
	Nubes de Vapor	En caso de generarse una nube de vapor tras una fuga, equiparse de mascarilla de protección para evitar asfixia.	Ropa de seguridad antiestática.
	Incendio	Evitar la cercanía a la zona de mantenimiento de cualquier fuente de ignición. No fumar.	
	Quemaduras por congelamiento	Evitar el contacto directo con el hidrógeno, debiendo equiparse de la protección adecuada.	



7.2. EQUIPAMIENTO EN LOS TRANSPORTES DE MERCANCIAS PELIGROSAS.

De acuerdo con la sección 8.1.5.2 del ADR 2013¹⁷ toda unidad de transporte de mercancías peligrosas debe llevar el siguiente equipamiento:

- Un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas a la masa bruta máxima admisible del vehículo y del diámetro de las ruedas.
- Dos señales de advertencias autoportantes.
- Líquido para el lavado de los ojos y para cada miembro de la tripulación del vehículo.
- Un chaleco o ropa fluorescente.
- Un aparato de iluminación portátil, que no deberá presentar ninguna superficie metálica capaz de producir chispas (de acuerdo con el apartado 8.3.4 del ADR).
- Un par de guantes de protección.
- Un equipo de protección ocular (gafas protectoras).
- Una pala.
- Un obturador de entrada al alcantarillado.
- Un recipiente colector.

7.3. COMO ACTUAR EN CASO DE SITUACIÓN DE EMERGENCIA.

Según el ADR en caso de situaciones de accidentes o emergencia que pueden producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

- Aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería accionando el interruptor cuando exista.
- Evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar o activar ningún equipo eléctrico.

¹⁷ ADR 2013: Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera. BOE nº 63 del 14 de Junio 2013.



- Informar a los servicios de emergencias apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas.
- Ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado.
- Mantener los documentos de transporte disponibles para los receptores de llegada.
- No andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores manteniéndose en el lado desde donde sopla el viento.
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/iniciales en neumáticos, frenos y compartimentos del motor.
- Los miembros de la tripulación del vehículo no deberán actuar contra los incendios en los compartimentos de carga.
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener derrames.
- Apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias.
- Quitarse la ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

7.4. SEÑALETICA EN LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Para el transporte de los distintos combustibles, los camiones y las cisternas deberán llevar de manera visible unas señales y paneles que indicarán la clase de mercancías y las características de peligro de cada una de ellas de acuerdo con el ADR



2013. Para ello es necesario conocer como clasifica el ADR las materias peligrosas y el Número ONU¹⁸ que corresponde a cada uno de los combustibles que estamos tratando.

7.4.1. CLASES DE MERCANCIAS PELIGROSAS:

Clase 1	Materiales y objetos explosivos.
Clase 2	Gases.
Clase 3	Líquidos inflamables.
Clase 4.1	Materiales sólidos inflamables, materias autorreactivas y materias explosivas desensibilizadas sólidas.
Clase 4.2	Materias que pueden experimentar inflamación espontánea.
Clase 4.3	Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
Clase 5.1	Materias comburentes.
Clase 6.1	Peróxidos orgánicos.
Clase 6.2	Materias infecciosas.
Clase 7	Materias radiactivas.
Clase 8	Materias corrosivas.
Clase 9	Materias y objetos peligrosos diversos.

7.4.2. NÚMERO ONU

COMBUSTIBLE	NºONU	NOMBRE Y DESCRIPCIÓN	CLASE	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO*
Gasolina	1203	Gasolina	3	33
Gasóleo	1202	Gasóleo	3	33
Biodiesel	1202	Gasóleo	3	33
Bioetanol	3475	Mezcla de etanol y gasolina	3	33
Gas Natural Licuado	1972	Gas Natural Líquido Refrigerado	2	223
Gas Natural Comprimido	1971	Gas Natural Comprimido	2	23

¹⁸ Número ONU: representa la identificación de la materia. Este número se adoptó por parte del comité de Expertos de la ONU (Organización de Naciones Unidas), en sus Recomendaciones para el Transporte de Mercancías Peligrosas, más conocido como el Libro Naranja.

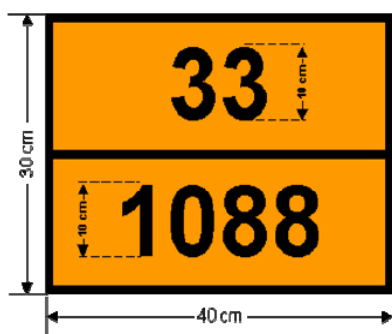


Gas Licuado del Petróleo	1965	Mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados.	2	23
Hidrógeno.	1049	Hidrógeno comprimido	2	23
* Número de Identificación de Peligro: 23: Gas inflamable 33: Materia líquida muy inflamable 223: Gas licuado refrigerado, inflamable.				

7.4.3. SEÑALÉTICA

7.4.3.1. Paneles Naranjas.

Sirven para identificar la naturaleza que se transporta y el peligro que presenta:



Número de Identificación del Peligro

**Número de Identificación de la materia.
Número ONU**

I.15. Panel Naranja.¹⁹

7.4.3.2. Etiquetas de Peligro


Indican las características de los peligros de las materias en función de la clase de que sean.

Clase 2: Gases


CLASES Y ETIQUETAS	CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO	INDICACIONES
2.1 Gases Inflamables.	Riesgo de incendios Riesgos de explosivos Puede estar bajo presión Riesgo de asfixia. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.

¹⁹ Referencia I.15.: Vallejos Hnos. Transporte y CIA Ltda. *Manual de conductor.*



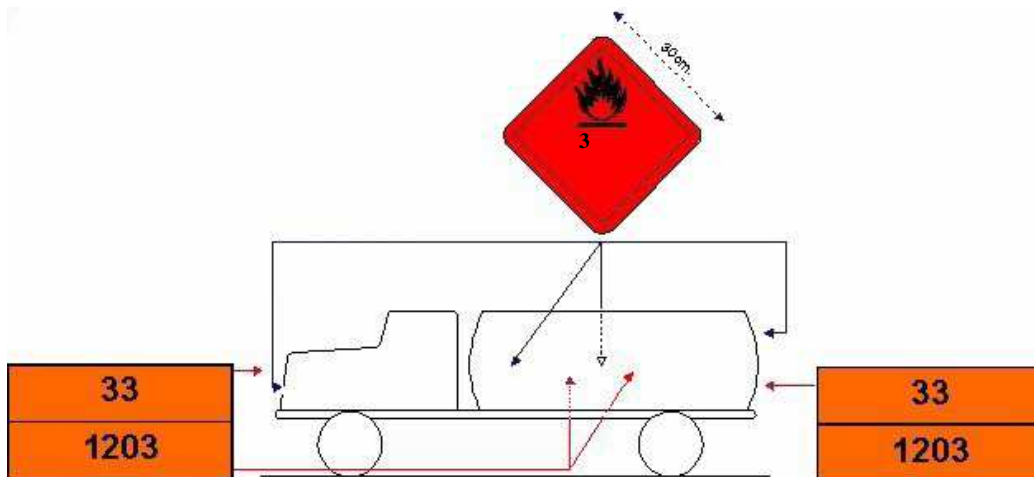
	bajo los efectos del calor.	
---	-----------------------------	--

- Clase 3: Líquidos inflamables

CLASES Y ETIQUETAS	CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO	INDICACIONES
3. Líquidos Inflamables. 	Riesgo de incendios Riesgos de explosivos Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.

7.4.3.3. Visibilidad

Deberán ser siempre fácilmente visibles desde cualquier posición, ya sea frontal, lateral o posterior:



I.16. Visibilidad de Paneles y Etiquetas²⁰

²⁰ Referencia I.16.: Vallejos Hnos. Transporte y CIA Ltda. *Manual de conductor.*



I.17. Transporte de Hidrógeno²¹

I.18. Transporte de Gasolina²⁰



²¹ Referencia I.17. e I.18.: www.traficoadr.com



8. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos acabado conociendo las diferencias entre los distintos combustibles que hay actualmente en el mercado mundial, quizás alguno nunca llegue a nuestras estaciones de servicio pero sin embargo habrán otros que lo harán, y esperemos que no en demasiado tiempo, ya que la sensación que dan de manera general parece muy favorable, no solo visto desde el prisma ecológico, sino también en las ventajas que ofrecen en cuanto a otros factores más técnicos.

Consideró lo más interesante del trabajo lo relacionado con el ADR y la clasificación de las Mercancías Peligrosas y sus riesgos. Es importante aprender cosas nuevas cuando se realizan este tipo de trabajos, y me parece interesante identificar esos números que vemos a diario en los camiones y poder saber la mercancía que transporta y la peligrosidad de la misma.



9. NORMATIVA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera. ADR 2013. BOE nº 63 del 14 de Junio de 2013.
- Directiva 2003/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo.
- NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas.
- NTP 649: Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos: RD 255/2003.
- NTP 786: Transporte de mercancías peligrosas por carretera: Identificación e información de peligros.
- Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuel óleos y gases licuados del petróleo, y el uso de biocarburantes.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuel óleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.



- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Reglamento (CE) N° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).



10.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros:

- ARPEL - LICA (2009) *Manual de biocombustibles*. Editor ARPEL, Latinoamérica.
- BLESÁ PÉREZ, MIGUEL (2010). *Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas*.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE ENERGIA (IDAE) (1996) *Manuales de energía renovables. Energía de la biomasa*. IDAE, Madrid.
- LÓPEZ DÍAZ, M.A. (2005) *El Biodiesel, una alternativa al transporte*. Ediciones MADU, Siero.
- SEDIGAS (1995) *Manual del gas y sus aplicaciones*. Ediciones Doyma, Barcelona.
- VALLEJOS HNOS. TRANSPORTE Y CIA LTDA. *Manual del Conductor*
- FERNANDEZ-BOLAÑOS BADIA, CLARA (2005) *Energética del hidrógeno. Contexto, estado actual y perspectivas de futuro*. Proyecto fin de Carrera, Sevilla.

Páginas Webs:

- <http://cepsa.com>
- <http://enagas.es>



- <http://repsol.com>
- <http://www.adr.es>
- <http://www.aoglp.com>
- <http://www.biokitmotor.com>
- <http://www.cleanfuel.com>
- <http://www.endesavehiculoelectrico.com>
- <http://www.es.airliquide.com>
- <http://www.fomento.es>
- <http://www.idae.es/>
- <http://www.mitsubishicommunity.es>
- <http://www.pruebapaginaweb.hostei.com/html/gasoducto.htm>
- <http://www.realegas.com>
- <http://www.renovablesverdes.com>
- <http://www.traficoadr.com>



11. ANEXOS

Anexo I: Fichas de Seguridad

1. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - 1: GASOLINA

GASOLINA		FDS -1
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa		
2. Composición/ información sobre componentes		
Descripción Química	Combinación compleja de hidrocarburos compuesta principalmente de hidrocarburos parafínicos, cicloparafínicos, aromáticos y olefínicos con números de carbonos en el intervalo de C4 y C12. Contiene pequeñas cantidades de aditivos.	
Identificación	Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo.	
3. Identificación de los peligros		
Físico/Químico	Líquido extremadamente inflamable.	
	Combustible.	
	Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.	
	Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición e inflamarse.	
Toxicológico (Síntomas)	Inhalación.	Los vapores y nieblas irritan las vías respiratorias, también pueden provocar somnolencia y vértigo. La exposición prolongada y repetida a altas concentraciones de vapor puede producir náuseas, dolor de cabeza, vómitos y alteraciones en el Sistema Nervioso Central
	Ingestión/Aspiración	Produce irritación en el tubo digestivo. A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación. La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.
	Contacto piel/ojos	El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis. Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.
Efectos tóxicos generales	Si se ingiere puede causar daño pulmonar. Irrita la piel. Puede causar cáncer y alteraciones genéticas hereditarias. Posible riesgo de perjudicar la fertilidad y, durante el embarazo, de efectos adversos para el feto. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.	
4. Primeros auxilios.		
Inhalación	Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.	
Ingestión	No administrar nada vía oral. No inducir al vómito. Solicitar asistencia médica.	



Contacto piel/ojos	Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua durante 15 minutos. Solicitar asistencia médica.	
Medidas generales	Solicitar asistencia médica.	
5. Medidas de lucha contra incendios.		
Medidas de extinción	Agua pulverizada. Espuma. Polvo Químico. CO ₂ . Nunca utilizar chorro de agua directo.	
Productos de combustión	CO ₂ , H ₂ O, CO, hidrocarburos inquemados.	
Medidas especiales	Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio, dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.	
Peligros especiales	Material extremadamente inflamable. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.	
Equipos de protección	Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.	
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental		
Precauciones para el medio ambiente	Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre una superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.	
Detoxificación y limpieza	Derrames pequeños	Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación
	Demarres grandes	Evitar la extensión del líquido con barreras.
Precauciones personales	Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición. Cortar el suministro eléctrico. Evitar las cargas electrostáticas.	
Protección personal	Guantes PVC. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.	
7. Manipulación y almacenamiento.		
MANIPULACIÓN.		
Precauciones generales	Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.	
Condiciones específicas	Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia.	



ALMACENAMIENTO.	
Temperatura y producto de descomposición	A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.
Reacciones peligrosas	Material extremadamente inflamable y combustible.
Condiciones de almacenamiento	Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición.
Materiales incompatibles	Oxidantes fuertes.
8. Controles de exposición/ protección individual	
Protección respiratoria	Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.
Protección cutánea	Guantes de PVC y calzado de seguridad antiestático.
Protección ocular	Gafas de seguridad y existencia de lavaojos en el área de trabajo
Otras protecciones	Cremas protectoras para prevenir la irritación, duchas en el área de trabajo.
Precauciones generales	Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.
Prácticas higiénicas en el trabajo	La ropa empapada de gasolina debe ser mojada con abundante agua, preferiblemente bajo la ducha, para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápido posible, fuera del radio de acción de cualquier fuente de ignición. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Producto estable a temperatura ambiente. Inflamable a temperatura ambiente en presencia de fuentes de ignición.
Incompatibilidad	Oxidantes fuertes
Producto de combustión	CO ₂ , H ₂ O, CO, hidrocarburos inquemados.
Condiciones a evitar	Exposición a llamas, chispas, calor.
11. Informaciones toxicológicas.	
Vías de entrada	La inhalación es la vía más común de exposición. Como vías probables el contacto con la piel, ojos e ingestión.



Efectos agudos y crónicos.	La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito es muy peligrosa y puede conducir a edema pulmonar. La inhalación produce irritación intensa en la garganta y los pulmones y también puede provocar somnolencia y vértigo. La ingestión causa vómitos y confusión. Los efectos crónicos a las exposiciones repetidas son irritación del tracto respiratorio y dermatitis. Puede causar cáncer y alteraciones genéticas hereditarias. Posible riesgo de perjudicar la fertilidad y, durante el embarazo, de efectos adversos para el feto. DL50>5000 mg/Kg (oral-rata), CL50>5,2 mg/l (inhalación-rata), DL50>2000 mg/Kg (piel-conejo) DL: Dosis Letal Media / CL: Concentración Letal Media
Carcinogénesis	Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre).
Medidas agravadas por la exposición	Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de las gasolinas.
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
Métodos de eliminación de la sustancia	Combustión o incineración
RESIDUOS	
Eliminación	Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.
Manipulación	Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.
Disposiciones	Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.
14. Consideraciones relativas al transporte	
Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.	
15. Informaciones reglamentarias	
Frases R	
R12: Extremadamente inflamable R38: Irrita la piel R45: Puede causar cáncer R46: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias R62: Posible riesgo de perjudicar la fertilidad R63: Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto R65: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar. R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo. R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.	
Frases S	



<p>S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S23: No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles. S24: Evítese el contacto con la piel. S29: No tirar los residuos por el desagüe. S36/37: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados. S43: En caso de incendio utilizar agua pulverizada, espumas, polvo químico seco o CO2. No usar nunca chorro de agua a presión. S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta). S51: Úsese únicamente en lugares bien ventilados. S53: Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso. S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la dicha de datos de seguridad. S62: En caso de ingestión no provocar en vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.</p>
<p>16. Otras informaciones.</p>
<p>Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)</p>

2. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD – 2: GASÓLEO

GASÓLEO		FDS -2
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa		
2. Composición/ información sobre componentes		
Descripción Química	Combinación compleja de hidrocarburos producida por la destilación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C9 a C20. Contiene aditivos específicos.	
Identificación	Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo.	
3. Identificación de los peligros		
Físico/Químicos	Combustible si se calienta por encima de su punto de inflamación.	
Toxicológico (Síntomas)	Inhalación.	La exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones del sistema nervioso central. En casos extremos puede dar lugar a neumonía química.
	Ingestión/Aspiración	Causa irritación en la garganta y estómago. La aspiración de gasóleo a los pulmones puede producir daño pulmonar.
	Contacto piel/ojos	El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis. El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones.
Efectos tóxicos generales	Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.	
4. Primeros auxilios.		



Inhalación	Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.	
Ingestión /inhalación	Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.	
Contacto piel/ojos	Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos.	
Medidas generales	Solicitar asistencia médica.	
5. Medidas de lucha contra incendios.		
Medidas de extinción	Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO ₂ . No utilizar chorro e agua directo nunca.	
Productos de combustión	CO, CO ₂ , hidrocarburos inquemados, hollín.	
Medidas especiales	Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar los planes de emergencia en caso de existir y aplicarlos.	
Peligros especiales	Material combustible. Puede arder por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor puede alcanzar fuentes remotas de ignición e inflamarse. Los recipientes, incluso vacíos, pueden explotar con el calor desprendido por el fuego. Peligro de explosión de los vapores en el interior, exterior o en conductos. Nunca verter a una alcantarilla o drenaje, puede inflamarse o explotar.	
Equipos de protección	Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparatos de respiración autónoma.	
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental		
Precauciones para el medio ambiente	Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre una superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.	
Detoxificación y limpieza	Derrames pequeños	Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación
	Demarres grandes	Evitar la extensión del líquido con barreras.
Precauciones personales	Aislar el área. Eliminar todas las fuentes de ignición; evitar chispas, llamas o fumar en la zona afectada.	
Protección personal	Guantes impermeables. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.	
7. Manipulación y almacenamiento.		
MANIPULACIÓN.		
Precauciones generales	No se debe vender o almacenar gasoil en recipientes no apropiado para ello. No de debe dar un uso distinto al especificado (combustible de automoción). Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar en las áreas de manipulación de producto. Para el transvase utilizar equipos conectados a tierra.	



Condiciones específicas	En lugares cerrados usar sistema de ventilación local eficiente y antideflagante. En trabajos de tanques vacíos no se debe soldar o cortar sin haber vaciado, purgado los tanques y realizado pruebas de explosividad. Se debe emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia.
ALMACENAMIENTO.	
Temperatura y producto de descomposición	Puede producir monóxido de carbono y vapores irritantes, en combustión incompleta.
Reacciones peligrosas	Material combustible.
Condiciones de almacenamiento	Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición.
Materiales incompatibles	Oxidantes fuertes.
8. Controles de exposición/ protección individual	
Protección respiratoria	Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.
Protección cutánea	Guantes de PVC y calzado de seguridad antiestático.
Protección ocular	Gafas de seguridad y existencia de lavaojos en el área de trabajo
Otras protecciones	Cremas protectoras para prevenir la irritación, duchas en el área de trabajo.
Precauciones generales	Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.
Prácticas higiénicas en el trabajo	Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Producto estable a temperatura ambiente. Combustible por encima de su punto de ebullición.
Incompatibilidad	Oxidantes fuertes.
Producto de combustión	CO ₂ , H ₂ O, CO, hidrocarburos inquemados.
Condiciones a evitar	Exposición a llamas, chispas, calor.
11. Informaciones toxicológicas.	
Vías de entrada	La inhalación es la vía más común de exposición. Como vías probables el contacto con la piel, ojos e ingestión.
Efectos agudos y crónicos.	La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito es muy peligrosa. La inhalación produce irritación de las vías respiratorias y el contacto prolongado y repetido irritación de piel y ojos. Posibles efectos cancerígenos. DL ₅₀ > 5 g/Kg (oral-rata) DL: Dosis letal media
Carcinogénesis	Grupo 3 (Sustancia cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria).



Medidas agravadas por la exposición	Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de los gasóleos.
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
Métodos de eliminación de la sustancia	Combustión o incineración
RESIDUOS	
Eliminación	Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.
Manipulación	Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado.
Disposiciones	Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor, relativas a la gestión de residuos.
14. Consideraciones relativas al transporte	
Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.	
15. Informaciones reglamentarias	
Frases R	
R40: Posibles efectos cancerígenos. R65: Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar. R66: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.	
Frases S	
S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S36/37: Úsese indumentaria y guantes de protección adecuados. S61: Evítase su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad S62: En caso de ingestión no provocar en vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.	
16. Otras informaciones.	
Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)	

3. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - 3: BIODIESEL

BIODIESEL	FDS -3
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa	
2. Composición/ información sobre componentes	



Descripción Química	Esteres metílicos de ácidos grasos insaturados.
Identificación	C ₁₄ -C ₂₄ Metilester
3. Identificación de los peligros	
Ingestión	No se han descrito síntomas.
Inhalación	Insignificante a no ser que calentado genere vapores, estos pueden irritar las membranas mucosas y causar irritación, vértigo, y náuseas.
Contacto piel/ojos	No debe causar irritación.
4. Primeros auxilios.	
Contacto con los ojos	Enjuagar los ojos inmediatamente con mucha agua, levantando ocasionalmente los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Procurar atención médica.
Contacto con la piel	Lave con agua abundante la piel contaminada. Quítese la ropa y calzado contaminados. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Procurar atención médica. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo.
Inhalación	Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Procurar atención médica.
Ingestión	Aclarar la boca con agua. No provocar vómito. Buscar atención médica. No dejar ingerir nada a una persona inconsciente, puede provocar irritación gastrointestinal.
5. Medidas de lucha contra incendios.	
Utilizar agua, productos químicos secos, espuma o CO ₂ . El agua puede ser no efectiva pero debe usarse para mantener frescos los recipientes expuestos al fuego. Si un derrame no se ha inflamado, utilizar agua para dispersar los vapores.	
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	
Transferir el material derramado a contenedores de seguridad. Donde sea necesario recoger utilizando medios absorbentes. En caso de derrame incontrolado de este producto se debe poner en conocimiento a las autoridades competentes siguiendo las leyes aplicables. Evitar llamas abiertas.	
7. Manipulación y almacenamiento.	
Almacenar el producto en contenedores cerrados en un área fresca, seca, aislada y bien ventilada, lejos de fuentes de ignición y materiales incompatibles. Este producto puede soportar elevadas temperaturas y/ o presiones.	
8. Controles de exposición/ protección individual	
Medidas higiénicas	Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.
Medidas de control	Ventilación adecuada
Protección corporal	Prendas y calzado protector adecuado. Use guantes impermeables resistentes a los productos químicos que cumplen con las normas aprobadas siempre que una evaluación del riesgo indica que es necesario.



Protección facial	Equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas debe ser usado cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario para evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos.
Otras protecciones personales	Lavar la ropa impregnada. Lavarse las manos con agua y jabón tras su manipulación.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Polimerización peligrosa	No aplicable.
Materiales a evitar	Evitar el contacto con oxidantes fuertes, bases y ácidos fuertes.
Productos de combustión	CO, CO ₂ .
Condiciones a evitar	Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama). No someta a presión, corte, suelde, suelde con latón, taladre, esmerile o exponga los envases al calor o fuentes térmicas.
Posibilidad de reacciones peligrosas	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
11. Informaciones toxicológicas.	
Toxicidad Aguda	CL ₅₀ Inhalación Vapor 4100 mg/m ³ DL ₅₀ agudo oral: >2.000 mg/Kg DL ₅₀ agudo dermal: >2.000 mg/Kg DL: Dosis Letal Media / CL: Concentración Letal Media
General	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetitivas si se inhala o en contacto con la piel.
Carcinogénesis	Se sospecha que provoca cáncer. El riesgo de cáncer depende de la duración y el grado de exposición.
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
PRODUCTO	
Métodos de eliminación	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.
Residuos peligrosos	La clasificación del producto puede cumplir los criterios de mercancía peligrosa.
EMPAQUETADO	



Métodos de Eliminación	<p>Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.</p> <p>Precauciones especiales: Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando se manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. El vapor procedente de residuos del producto puede crear una atmósfera altamente inflamable o explosiva en el interior del recipiente. No cortar, soldar ni esmerilar recipientes usados salvo que se hayan limpiado a fondo por dentro. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.</p>
14. Consideraciones relativas al transporte	
<p>Transporte terrestre por camión cisterna o carrotanque. No peligroso para el transporte por carretera No peligroso para el transporte marítimo No peligroso para el transporte Seguir la legislación vigente en el país.</p>	
15. Informaciones reglamentarias	
FRASES R	
<p>R20 Nocivo en caso de inhalación. R38 Irrita la piel. R40 Posibles efectos cancerígenos. R48/21 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada y nociva en contacto con la piel R65 Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar. R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático</p>	
FRASES S	
<p>S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S16- Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas-No fumar. S23- No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles S36/37/39- Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.</p>	
16. Otras informaciones.	
<p>Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)</p>	

4. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD- 4: BIOETANOL

BIOETANOL		FDS - 4
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa		
2. Composición/ información sobre componentes		
Descripción Química	<p>Combinación compleja de hidrocarburos producida por reformación catalítica. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C₄ a C₁₂ y con un intervalo de ebullición aproximado de 34° C a 221°C. Contiene 7,8% Vol. de etanol anhidro desnaturalizado.</p>	



Identificación	Mezcla compleja de hidrocarburos.	
3. Identificación de los peligros		
Físico/Químico	Líquido extremadamente inflamable.	
	Combustible.	
	Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.	
	Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición e inflamarse.	
Toxicológico (Síntomas)	Inhalación.	Los vapores y nieblas irritan las vías respiratorias, también pueden provocar somnolencia y vértigo. La exposición prolongada y repetida a altas concentraciones de vapor puede producir náuseas, dolor de cabeza, vómitos y alteraciones en el Sistema Nervioso Central
	Ingestión/Aspiración	Produce irritación en el tubo digestivo. A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación. La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.
	Contacto piel/ojos	El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis. Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.
Efectos tóxicos generales	Nocivo	Si se ingiere puede causar daño pulmonar. Irrita la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
4. Primeros auxilios.		
Contacto con la piel/ojos	Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.	
Inhalación	Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.	
Ingestión/Aspiración	No administrar nada por la boca. No inducir el vómito. Solicitar asistencia médica	
Medidas generales	Solicitar asistencia médica.	
5. Medidas de lucha contra incendios.		
Medidas de extinción	Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO2. No utilizar nunca chorro de agua directo.	
Medidas especiales	Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consulta y aplicar planes de emergencia.	
Peligro especiales	Material extremadamente inflamable/combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en los conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.	
Equipos de protección	Prendas para luchas contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparatos de respiración autónoma.	
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental		



Precauciones para el medio ambiente	Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre una superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.	
Detoxificación y limpieza	Derrames pequeños	Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación
	Demarres grandes	Evitar la extensión del líquido con barreras.
Precauciones personales	Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición. Cortar el suministro eléctrico. Evitar las cargas electrostáticas.	
Protección personal	Guantes PVC. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.	
7. Manipulación y almacenamiento.		
MANIPULACIÓN.		
Precauciones generales	Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra. Evitar el mal uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.	
Condiciones específicas	Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia.	
ALMACENAMIENTO.		
Temperatura y producto de descomposición	A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono (gas tóxico) por combustión incompleta.	
Reacciones peligrosas	Material extremadamente inflamable y combustible.	
Condiciones de almacenamiento	Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición.	
Materiales incompatibles	Oxidantes fuertes.	
8. Controles de exposición/ protección individual		
Medidas higiénicas	La ropa empapada de producto debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir las medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.	
Medidas de control	Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.	
Protección respiratoria	En caso de altas concentraciones máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo	
Ropa protectora	Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.	



Protección ocular	Gafas de seguridad. Lavaojos.
Otras protecciones personales	Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Extremadamente inflamable y combustible.
Condiciones a evitar	Exposición a llamas, chispas, o electricidad estática.
Incompatibilidad	Oxidantes fuertes.
Producto de combustión	CO ₂ , H ₂ O, CO (en combustión incompleta) y vapores irritantes.
11. Informaciones toxicológicas.	
Vías de entrada	La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.
Efectos agudos y crónicos	La aspiración a los pulmones, como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa y puede conducir a edema pulmonar. La inhalación produce irritación intensa de la garganta y los pulmones, también puede provocar somnolencia y vértigo. La ingestión causa vómitos y confusión. Los efectos crónicos a las exposiciones repetidas son irritación del tracto respiratorio y dermatitis. CL> 5ml/l/4h (inhalación-rata), DL> 5g/Kg. (oral-rata) DL: Dosis Letal Media / CL: Concentración Letal Media
Toxicidad para la reproducción	No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición	Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de las gasolinas.
Carcinogenicidad	El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre.
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
Métodos de eliminación de la sustancia	Combustión e incineración.
RESIDUOS	
Eliminación	Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados. Remitirse a un gestor autorizado.
Manipulación	Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.
14. Consideraciones relativas al transporte	
Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.	
15. Informaciones reglamentarias	



Frases R
<p>R12: Extremadamente inflamable. R38: Irrita la piel. R45: Puede causar cáncer. R65: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigos. R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio acuático.</p>
Frases S
<p>S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S23: No respirar los vapores. S25: Evítese el contacto con la piel. S29: No tirar los residuos por el desagüe. S43: En caso de incendio utilizar agua pulverizada, espumas, polvo químico seco o CO₂. No usar nunca chorro de agua a presión. S45: en caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela etiqueta). S53: Evítese la exposición, recábense instrucciones especiales antes del uso. S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad. S62: En caso de ingestión no provocar el vómito; acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o envase.</p>
16. Otras informaciones.
<p>Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)</p>

5. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - 5: GAS NATURAL

GAS NATURAL		FDS -5
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa		
2. Composición/ información sobre componentes		
Descripción química	Combinación compleja de hidrocarburos alifáticos saturados con niveles de carbono en el rango de C ₁ al C ₄ , principalmente metano y etano.	
Identificación	Contiene pequeñas cantidades de propano, etano, i-butano, n-butano, i-pentano, n-pentano, hexanos, NO ₂ , CO ₂ .	
3. Identificación de los peligros		
Identificación de los riesgos.	<p>Gas extremadamente inflamable. Temperatura del líquido muy baja -160° C, peligro de quemaduras por congelación. El gas arde con llama casi invisible. Forma mezclas explosivas con el aire (especialmente en proporciones metano/aire de 1:10).</p> <p>La vaporización del producto produce nubes de vapor blanco. Los vapores desprendidos del líquido son muy fríos y se comportan como un gas pesado (1,5 veces más que el aire), extendiéndose a nivel del suelo, hasta que se calienta a unos -104° C, entonces se hace más ligero que el aire. Cuando el líquido entra en contacto con el agua, se forma hielo y un sólido blanco que se evapora rápidamente.</p>	



4. Primeros auxilios.	
Contacto con la piel	Lavar la zona con agua, quitar la ropa impregnada si no se ha adherido a la piel.
Contacto con los ojos	Lavar con abundante agua, al menos durante 15 minutos.
Inhalación	Trasladar al afectado al aire fresco, respiración artificial si no respira. Evitar que la persona afectada se autolesione debido al estado de confusión mental y desorientación transitoria, provocados por la inhalación. En todos los casos recibir asistencia médica.
5. Medidas de lucha contra incendios.	
Riesgos específicos	La exposición al fuego de recipientes puede causar la explosión de los mismos.
Productos de combustión	CO ₂ , H ₂ O y CO (en deficiencia de aire y altas temperaturas)
Medios de extinción adecuados	Refrigerar la zona afectada por la radiación con agua pulverizada. NO arrojar agua en chorro sobre el derrame líquido. Cuando se decida apagar el incendio, utilizar polvo químico seco.
Equipos de protección personal	En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva. Trajes de aproximación en las inmediaciones del incendio.
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	
Precauciones personales	Evacuar el área. No fumar ni hacer fuegos, alejar toda fuente de ignición. Evitar cargas electrostáticas. Cortar el suministro eléctrico. Permanecer del lado donde sopla el viento. Distancia de seguridad 50-60 m fuera de la nube de gas.
Precauciones para el medio ambiente	Intentar parar el escape /derrame.
Métodos de limpieza	Ventilar el área.
7. Manipulación y almacenamiento.	
Manipulación	
Utilizar prendas de protección personal adecuadas por tratarse de un producto extremadamente frío. Evitar el contacto con la piel. No aplicar agua sobre el producto. No fumar ni tener puntos de ignición cercanos cuando se manipule el producto. Utilizar equipos de trabajo y herramientas antichispas.	
Almacenamiento	
A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco. Ventilación a ras del suelo y techo. Conectar a tierra todo elemento que contenga o transporte el gas. Peligro de explosión de mezclas con el aire al llegar a un foco de ignición.	
8. Controles de exposición/ protección individual	
Ventilación	Asegurar una buena ventilación si existen fugas.
Protección corporal	Traje de trabajo con brazos cubiertos y no ajustados. Calzado de seguridad con suela de neopreno o similar, sin herrajes metálicos.
Protección de manos.	Guantes de cuero largo
Protección ocular	En caso de ser necesario, careta de pantalla antisalpicaduras.
9. Propiedades físico-químicas.	



10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Inflamable y combustible.
Condiciones a evitar	Las fugas de líquido pueden producir fragilidad en materiales estructurales.
Reacciones peligrosas	En contacto con el aire forma mezclas explosivas.
Incompatibilidad	Oxidantes fuertes.
Productos de combustión	CO y CO ₂
11. Informaciones toxicológicas.	
Vías de entrada	La inhalación es la vía más frecuente de exposición.
Efectos.	El gas natural no es una sustancia tóxica. Los vapores actúan como anestésicos y asfixiantes por desplazamiento del oxígeno. No presenta efectos carcinogénicos
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
En lugares al aire libre dejar evaporar, ventilar en lugares cerrados, en cualquier caso evitar cualquier foco de ignición.	
14. Consideraciones relativas al transporte	
Asegurarse de que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y de que conoce qué hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Asegurarse cumplir con la legislación vigente.	
15. Informaciones reglamentarias	
Frases R	
R12: Extremadamente inflamable	
Frases S	
S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S9: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar. S33: Evítase la acumulación de cargas electroestáticas.	
16. Otras informaciones.	
Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)	

6. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - 6: GAS LICADO DEL PETROLEO

GAS LIQUIDO DEL PETROLEO		FDS -6
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa		
2. Composición/ información sobre componentes		
Descripción Química	Hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo	



Identificación	Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4.
3. Identificación de los peligros	
Físicos/Químicos	Líquido extremadamente inflamable y combustible. Los vapores forman mezclas explosivas con el aire. Los vapores son más pesados que el aire pudiendo desplazarse hasta fuentes alejadas de ignición. Los vapores desplazan el aire de zonas bajas y áreas deprimidas creando riesgo de insuficiencias respiratorias o asfixia.
Contacto con los ojos	Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.
Inhalación	A altas concentraciones en el aire, posee propiedades narcóticas y asfixiantes debido a la disminución del oxígeno disponible para la respiración. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central. Los efectos pueden incluir excitación, dolor de cabeza y mareos. Concentración superior al 10% pueden causar irregularidades cardíacas.
Contacto con la piel	Contacto con gas puede causar quemaduras o congelación.
4. Primeros auxilios.	
Contacto con los ojos	Lave abundantemente con agua por lo menos durante 15 minutos, levantando los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Obtenga atención médica si se produce irritación. Contacto con gas puede causar quemaduras o congelación. El líquido puede provocar quemaduras similares a la congelación.
Inhalación	Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Procurar atención médica. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.
Contacto con la piel	Lave con agua abundante la piel contaminada. Quítese la ropa y calzado contaminados. Obtenga atención médica si se presentan síntomas. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo. Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación. El líquido puede provocar quemaduras similares a la congelación.
Protección del personal de primeros auxilios	No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.
Atención médica	Tratar sintomáticamente. Contactar un especialista en tratamientos de envenenamientos inmediatamente si se ha ingerido o inhalado una gran cantidad.
5. Medidas de lucha contra incendios.	
Medios de extinción	
Usar polvo químico seco, agua pulverizada. No usar nunca chorro de agua.	
Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla	



Peligros de la sustancia o mezcla	Contiene gas a presión. Gas extremadamente inflamable. La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio, con el riesgo de producirse una explosión.	
Productos de combustión	CO ₂ , CO	
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental		
Procedimientos de emergencia	Descargas accidentales presentan un serio riesgo de fuego o explosión. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. Apagar todas las fuentes de ignición. Ni bengalas, ni humo, ni llamas en el área de riesgo. Evitar respirar gas. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.	
Precauciones para el medio ambiente	Asegúrese de que existen procedimientos de emergencia para afrontar fugas de gas accidentales que eviten la contaminación medioambiental. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).	
Detoxificación y limpieza	Derrame pequeño	Dejar evaporar.
	Derrame grandes	Contacte inmediatamente con el personal de emergencia. Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión.
7. Manipulación y almacenamiento.		
Manipulación		
Medidas de protección	Use equipo protector personal adecuado. Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso. No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad. No introducir en ojos en la piel o en la ropa. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. No entre en áreas de almacenamiento y espacios cerrados a menos que estén ventilados adecuadamente. Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, o de cualquier otra fuente de ignición. Use equipo eléctrico (de ventilación, iluminación y manipulación de materiales) a prueba de explosiones. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No perforar o incinerar el contenedor.	
Precauciones generales.	Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes comer, beber o fumar. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.	
Almacenamiento		
Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar alejado de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles. Guardar bajo llave. Eliminar todas las fuentes de ignición. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo.		
8. Controles de exposición/ protección individual		



Procedimientos recomendados de control	Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector.
Controles técnicos apropiados	Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar aislamientos de áreas de producción, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión. Utilizar equipo de ventilación anti-exposición.
Medidas higiénicas	Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.
Protección ocular/ facial	Equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas debe ser usado cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario para evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Gafas protectoras contra salpicaduras químicas.
Protección corporal	Guantes químico-resistentes e impenetrables de PVC que cumplen con las normas aprobadas deben ser usados siempre que se manejen productos químicos si una evaluación del riesgo indica que es necesario. Llevar prendas y calzado de protección
Protección respiratoria	Use máscara de protección respiratoria adecuada si hubiera riesgo de sobrepasar cualquier límite de exposición.
Controles de la exposición del medio ambiente	Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	El producto es estable en condiciones normales. Extremadamente inflamable y combustible.
Producto de combustión	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.
Condiciones a evitar	Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama). No someta a presión, corte, sulte, sulte con latón, taladre, esmerile o esponga los envases al calor o fuentes térmicas.
Posibilidad de reacciones peligrosas	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
Incompatibilidad	Oxidantes fuertes.
11. Informaciones toxicológicas.	
Vías de entradas	La inhalación es la ruta más frecuente de exposición.
Contacto en ojos y piel	Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.



Efectos agudos/crónicos	El producto es un gas asfixiante simple, debido al desplazamiento de oxígeno del aire. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.
Carcinogénesis	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
PRODUCTO	
Métodos de eliminación	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.
EMPAQUETADO	
Métodos de Eliminación	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los recipientes a presión vacíos deben devolverse al proveedor. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.
Precauciones especiales	Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. No perforar o incinerar el contenedor.
14. Consideraciones relativas al transporte	
Etiquetado como gas inflamable. Prohibido el transporte en aviones de pasajeros y limitado en barcos de pasajeros.	
15. Informaciones reglamentarias	
Frases R	
R12: Extremadamente inflamable.	
Frases S	
S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S9: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar. S33: Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.	
16. Otras informaciones.	
Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen los riesgos. Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)	

7. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - 7: HIDROGENO

HIDROGENO	FDS -7
1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa	
2. Composición/ información sobre componentes	



Descripción Química	Sustancia. No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto
Fórmula	H ₂
3. Identificación de los peligros	
Gas comprimido a alta presión. Extremadamente inflamable	
4. Primeros auxilios.	
Inhalación	A elevadas temperaturas puede causar asfixia. Los síntomas de asfixia pueden incluir la pérdida de consciencia o movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de que se asfixia. Retirar a la víctima a una zona no contaminada llevando colocado un equipo de respiración autónomo de presión positiva. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al médico. Aplicarle la respiración artificial, si es preciso.
Contacto piel y ojos	No se esperan efectos adversos de este producto.
Ingestión	La ingestión no está considerada como vía potencial de exposición.
5. Medidas de lucha contra incendios.	
Riesgos específicos	La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes. El fuego puede iniciarse a cierta distancia de la fuga.
Productos de combustión	Ninguno.
Medios de extinción adecuados	Agua. Polvo seco. Espuma. No usar CO ₂ .
Medios específicos de actuación	Si es posible detener la fuga del producto colocarse lejos del recipiente y enfriarlo con agua desde un recinto protegido. No extinguir la fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos.
Equipo de protección en incendios	En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	
Precauciones personales	Evacuar el área afectada. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando se entre en una zona contaminada, a menos que se compruebe que la atmósfera es respirable. Asegurar la adecuada ventilación en el área.
Medidas a tomar en el área afectada	Intentar detener la fuga o escape.
Métodos de limpieza	Ventilar el área afectada.
7. Manipulación y almacenamiento.	
Manipulación.	
Asegúrese que el equipo está adecuadamente conectado a tierra. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores	



Almacenamiento.	
Manténgase en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Separar los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento.	
8. Controles de exposición/ protección individual	
Protección personal	Asegurar una ventilación adecuada No fumar cuando se manipule el producto.
Protección de las vías respiratorias	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
Protección corporal	Usar guantes de seguridad y zapatos de seguridad cuando se manejen botellas de gas a presión.
Protección para los ojos	Gafas de seguridad con protecciones laterales.
9. Propiedades físico-químicas.	
10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Materiales a evitar	Manténgalos lejos de las fuentes de ignición. Agentes oxidantes.
Condiciones a evitar	Chispas. Fuego no controlado. Fuentes de calor. Protéjase de fuentes de ignición. No fumar. Tomo precauciones especiales para evitar las cargas de electricidad estática.
11. Informaciones toxicológicas.	
No se conocen los efectos toxicológicos de este producto, ni dermal, ocular o por ingestión.	
12. Informaciones ecológicas.	
13. Consideraciones relativas a su eliminación	
No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antirretroceso de llama. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.	
14. Consideraciones relativas al transporte	
Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Antes de transportar las botellas: <ul style="list-style-type: none"> - Asegúrese de que los recipientes están bien sujetos - Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. - Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretada. - Asegurar una ventilación adecuada. - Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable. 	
15. Informaciones reglamentarias	
Frases R	
R12: Extremadamente inflamable.	
Frases S	



S2: Manténgase fuera del alcance de los niños.
S9: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar.
S33: Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.

16. Otras informaciones.

Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.
Asegurarse que los operarios conocen los riesgos.
Instituto Nacional de Toxicología: 91.562.04.20 (24 horas)