

## TRANSPORTE CARRETERO DE GASES LICUADOS DE PETROLEO

### Introducción

El transporte carretero de gases licuados de petróleo (GLP, propano-butano) es uno de los transportes que más se ven circular en nuestras rutas. Junto con el transporte de naftas y gasoil (Boletín N° 12) representan más del 80% de los transportes de mercancías peligrosas que circulan por nuestras rutas.

Debido a esta importancia, dedicaremos 4 boletines técnicos a este tema (los números 13, 14, 15 y 16) con el siguiente temario:

- N° 13 Recomendaciones para choferes que conducen equipos con gases licuados de petróleo. (ya emitido)
- **N° 14 Recomendaciones para Bomberos o Equipos de Respuesta a la Emergencia.**
- N° 15 Ejercicios de Análisis en su zona de influencia antes de que sucedan estos accidentes o incidentes.
- N° 16 Diferentes tipos de fugas en cisternas con GLP sin fuego y con fuego.

Este material fue preparado por el Ing. Pablo Billordo Asesor técnico del CIPET.

### BOLETIN TECNICO N° 14

#### RECOMENDACIONES PARA INTERVENCIÓN DE BOMBEROS O DE EQUIPOS DE RESPUESTA A LA EMERGENCIA EN ACCIDENTES CON GLP

En todos los casos se recomienda consultar y aplicar la legislación y normativa vigente en la materia. Para ello es muy importante la preparación continua y permanente antes que concurran a los accidentes, para tener el conocimiento, entrenamiento y elementos necesarios, adecuados en cantidad y forma

#### A.- INTEGRIDAD DEL PERSONAL Y TERCEROS

- **1.-** Acercarse al sitio desde una dirección que dé protección, **NO** ingresar con vehículos en una zona con presencia en la atmósfera de **"G.L.P."**. Mirar con largavistas desde una zona segura
- **2.-** Asegurar, señalar y colocar balizas (que no generen riesgos de explosión) en la zona del siniestro. **NO** permitir que ingresen extraños al área de riesgos
- **3.-** Identifique 1º siempre el **"G.L.P."**, para actuar luego con seguridad hacia Ud., los demás y no agravar el accidente y la zona
- **4.-** Usar Elementos de Protección Personal (E. P. P.) específicos para los riesgos del **"G.L.P."**. La ropa y el calzado deben ser antiestáticos. Leer siempre la **Ficha de Intervención**, ó de Riesgos ó "MSDS" antes de las emergencias. La preparación y entrenamiento permanente conociendo entre otras, las Sustancias Peligrosas que circulan en su jurisdicción es fundamental para atender una emergencia en forma segura y eficiente. Conocer las características físicas y químicas son fundamentales para la atención segura de fugas
- **5.-** Nunca de la espalda al evento, esté muy atento a sus actividades, a la de terceros y que operaciones se realicen, no pruebe, si actúa garantice los resultados de las acciones y equipos usados
- **6.-** "La piel expuesta a los **"G.L.P."** cede el calor que necesita para vaporizarlo provocando quemaduras por congelamiento" en la parte del cuerpo expuesta.

## B.- CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

- **1.-** Cuando hay una fuga es muy difícil de poder recolectar el “G.L.P.” del suelo o la atmósfera, ya que gasifica en forma inmediata. La solución por seguridad y minimización de la contaminación es obturar la pérdida. El “G.L.P.” si bien impacta al medio ambiente, el mismo es mucho menor respecto a una gran variedad de sustancias peligrosas, incluso dadas sus propiedades físicas / químicas, incluido el odorizante ethyl mercaptan (en muy pequeñas cantidades ppm), que se dispersan en la atmósfera circundante. No obstante ello en tanques que han volcado se han producido fugas por sus accesorios y para obturarlas hay que tener conocimientos técnicos del tanque, dado que se encuentran presurizados, y los mismos tienen una zona de vapor y otra líquida. Por ejemplo hay que tener en cuenta que las conexiones del tanque poseen válvulas de exceso de flujo que actúan ante una fuga de magnitud, obturando la salida del “G.L.P.”, por lo tanto no confundir una pequeña fuga que se produce por el orificio de compensación de estas válvulas con la pérdida incontrolada de un accesorio
- **2.-** Los “G.L.P.” son insolubles en agua. Son solubles en derivados del Petróleo; Alcoholes; Éter; Cloroformo. El “G.L.P.” líquido es más liviano y menos viscoso que el agua, por lo tanto flota en la misma
- **3.-** Si es posible y posee los elementos limitar al máximo la cantidad de vapor emitido por un charco de “G.L.P.”, por medio de manto de espuma y colección del mismo por medio de bombas APE y recipientes diseñados para soportar presiones (Construidos bajo norma ASME VIII)

## C.- SEGURIDAD - INCENDIO – EXPLOSIÓN

### C.1.- Operaciones Seguras

- **1.-** Características importantes a conocer del “G.L.P.” para efectuar operaciones controladas y seguras :
  - 1 Kg. (1,96 Litros) de Propano líquido => 522,5 Litros de Vapor
  - 1 Kg.. (1,72 Litros) de Butano líquido => 390 Litros de Vapor
  - TEMPERATURA DE IGNICIÓN:
    - PROPANO 493 °C.
    - BUTANO 482 °C.
  - TEMPERATURA MÁXIMA DE LLAMA:
    - PROPANO 1998 °C.
    - BUTANO 1900 °C.
  - CALOR DE VAPORIZACIÓN :
    - BUTANO 90 Kcal./ Kg.
    - PROPANO 87 Kcal./ Kg.
  - PUNTO DE EBULLICIÓN (Líquido a presión atmosférica) :
    - BUTANO: - 0,5 °C.
    - PROPANO: - 42 °C.

- **2.-** Verificar intensidad, dirección y sentido del viento, presencia de viviendas, otros riesgos lindantes que puedan causar efecto dominó, que puedan inflamar una nube de **“G.L.P.”** liberada a la atmósfera. Hay antecedentes de accidentes causados entre otros por:
  - Encender o apagar un interruptor eléctrico
  - Motor de combustión de un automóvil / motogenerador encendido
  - Al encender un motor de combustión de un automóvil
  - Un cigarrillo encendido
  - El mechero de una cocina encendido
  - Corrientes estáticas por flujo de producto
  - Chispas por cortes de A<sup>0</sup> C<sup>0</sup> con amoladora
  - Encendido de un aparato eléctrico NO APE
  - Generación de corrientes estáticas y falta de descarga eléctrica por PAT
  - Fuego abierto de un calentador portátil encendido en la cabina de un camión
  - Puntos Calientes diversos
- **3.-** No llegue con los vehículos de emergencias al lugar donde existe una nube de gas liberado y zona que tenga posibilidad de inflamabilidad. Estacione antes y acérquese caminando hasta una posición segura
- **4.-** En caso que exista inflamación estacione lejos del accidente, de forma tal que **NO** pueda ser alcanzado por el calor o proyectiles producto de explosión BLEVE de tanques o garrafas. Con salidas francas para evacuar y que no estén cerradas al paso por otros vehículos
- **5.-** En caso de tener que trasvasar el **“G.L.P.”**, lo debe realizar personal especializado con equipo adecuado. **NO** pruebe ni experimente, las consecuencias de explosiones BLEVE en tanques de GLP han arrojado consecuencias muy graves para las personas y bienes, alcanzando los proyectiles distancias a más de 500m y destruyendo las ondas mecánicas de presión y calor, propiedades, viviendas, vehículos, instalaciones industriales.
- **6-** El dador de la carga / transportista / receptor de la carga tienen generalmente equipamiento especial APE, bombas, mangueras y conexiones para el trasvase. Tiene que ser clasificado para ser usado en zonas de riesgos de explosión Clase ó División 1
- **7-** Si tiene que parar el tránsito y/o tiene que desviarlo analice muy bien que medidas de prevención va a tomar y/o por donde lo va a desviar, puede aumentar los riesgos e incluso causar otro accidente.
- **8.-** No desvíe el tránsito hacia una zona donde puede estar presente una nube de **“G.L.P.”**, por la dirección del viento, puede llegar a inflamar, ni lo haga por caminos intransitables que puedan provocar otros accidentes
- **9-** Mantener siempre atención sobre las operaciones, los gases o vapores son combustibles a muy bajo porcentaje y baja temperatura. Los vapores se propagan muy rápidamente y puede quedar dentro de una nube de **“G.L.P.”**. Use explosímetros para verificar zonas de riesgo.

Recuerde los:

### LÍMITES DE INFLAMABILIDAD

#### Propano (C<sub>3</sub> H<sub>8</sub>)

\* Límite Inferior: 2,2 %

\* Límite Superior: 9,5 %

#### Butano (C<sub>4</sub> H<sub>10</sub>)

\* Límite Inferior: 1,9 %

\* Límite Superior: 8,5 %

- **10.-** Recuerde que la densidad y presión de vapor varían según la composición. Pero Siempre la DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO son MAYORES que el AIRE, por lo que el “G.L.P.” resulta MAS PESADO que el AIRE. Por lo tanto una nube de “G.L.P.” tenderá a permanecer a nivel del suelo. Aire= 1, Propano= 1,5 y Butano= 2
- **11.-** Analice en su lugar de entrenamiento, que se pueden presentar entre otros los siguientes accidentes, en distintos escenarios y que acciones deberá realizar y que equipamiento deberá utilizar si se presenta alguna de estas alternativas:
  - Consecuencias solo para el tractor
  - Consecuencias solo en el tanque
  - Consecuencias en las garrafas
  - Fuga en el tanque => Riesgo Incendio / BLEVE
  - Fuga en garrafas => Riesgo Incendio / BLEVE
  - Vuelco sin fuga
  - Vuelco con fuga => Riesgo Incendio / BLEVE
  - Incendio en unidad tractora
  - Incendio en unidad tractora y tanque => Riesgo BLEVE
  - Incendio en unidad tractora y garrafas => Riesgo BLEVE
  - Incendio solo en tanque => Riesgo BLEVE
  - Incendio solo en garrafas => Riesgo BLEVE
  - Fuga que forma nube sin incendio => Riesgo Incendio / BLEVE
  - Víctimas de distinta gravedad y ubicación
- **12.-** Recuerde los componentes importantes ante un evento de un camión tanque cargado con “G.L.P.” son:
  - Tanque
  - Caja de Válvulas
  - Conexiones
  - Válvulas de Seguridad
  - Manómetros
  - Niveles
  - Cierre de Válvulas de Emergencias
  - Válvulas de Cierre
  - Válvulas de Exceso de Flujo
  - Corta Corriente

**Ing. Pablo Billordo**

**Coordinador Técnico (CIPET)**