

## • Inyector de Gas Licuado

Solución para la Inyección y Análisis de Gases Licuados

## Inyector de Gas Licuado de DVLS



### Muestreo seguro y representativo de Gases Licuados

El análisis de impurezas y contaminantes en los gases licuados es un desafío analítico. Los contaminantes e impurezas son componentes de elevado punto de ebullición o inestables con un peso molecular alto, lo que complica la introducción de la muestra. Su adsorción en vaporizadores, válvulas de inyección y líneas de transferencia aumenta la discriminación, adsorción y efectos de fraccionamiento.

Los métodos de ensayo actuales conllevan un trabajo intensivo y presentan un riesgo para la seguridad debido a que requieren la evaporación de grandes volúmenes de gas licuado.

Da Vinci Laboratory Solutions (DVLS) desarrolló un método alternativo y rápido para cromatografía de gases que cuenta con la inyección directa de los gases licuados eliminando la necesidad de evaporar la muestra: El Inyector de Gas Licuado.

#### Inyector de Gas Licuado (LGI)

El LGI está basado en la técnica probada de inyección directa utilizada por la industria del automóvil para inyectar combustible en la cámara de combustión del motor.

El LGI se conecta a la aguja standard del inyector que es insertada al sistema de inyección de gran volumen "on column" del GC.

La activación de la solenoide transfiere la muestra a presión a través de la aguja directamente en la columna.

Un dispositivo de deslizamiento mueve la aguja hacia abajo para la inyección y hacia arriba para la purga.

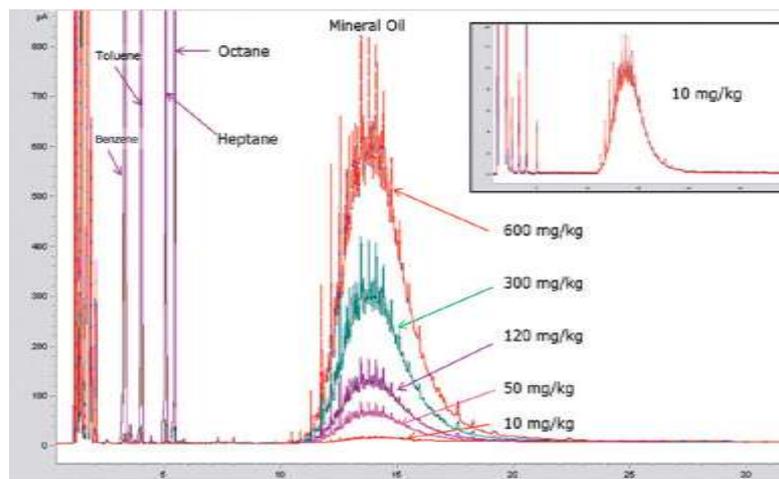
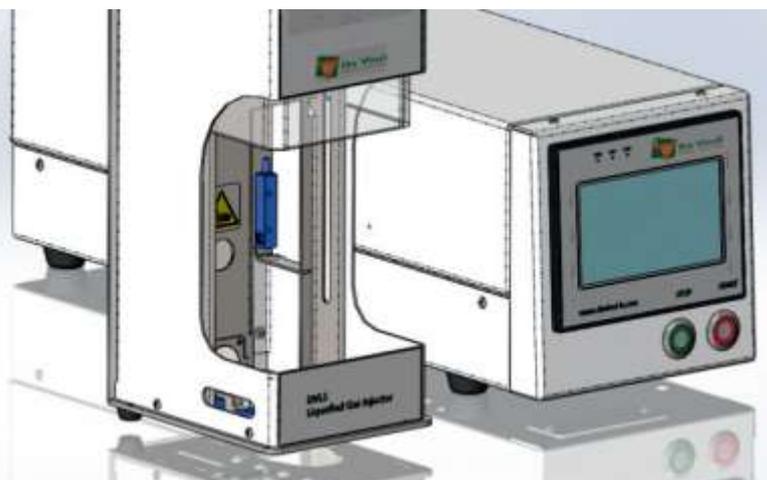
#### Estación de Presurización

La estación de presurización permite que la inyección de la muestra sea representativa manteniéndola en fase líquida durante la inyección.

El cilindro de muestra se instala utilizando conectores rápidos. Para muestras líquidas la Estación de Presurización añade Nitrógeno a alta presión al cilindro de muestra y controla la presión de salida y el flujo.

Opcionalmente, la Estación de Presurización también puede configurarse para muestras de gas incluyendo un vaporizador para controlar la evaporación de la muestra después de la inyección. El residuo de muestra se ventea a un sistema central de residuos para garantizar la seguridad en el laboratorio

## Inyector de Gas Licuado de DVLS



### Análisis de Gases Licuados

El inyector de Gas Licuado (LGI) fue introducido en 2010 y se ha estandarizado como ASTM D7756 y EN 16423 para el análisis de residuos de gases licuados del petróleo por cromatografía de gases. La adaptación de la configuración del hardware permite extender el análisis de residuos de aceites en LPG a un rango más amplio de aplicaciones.

#### Principales Ventajas

- **Inyección segura de gases licuados**

El enfoque de la inyección directa del LGI está basado en la técnica de inyección directa de combustible utilizada en la industria del automóvil eliminando la necesidad de evaporación de la muestra.

- **Muestreo representativo**

La Estación de Presurización asegura que la muestra permanezca en fase líquida durante el proceso de inyección.

- **Tecnología probada**

Desde su introducción en 2010, el LGI ha sido utilizado con éxito a nivel mundial por una base instalada en las principales refinerías de petróleo.

- **Amplio rango de aplicaciones**

El LGI determina la composición de Hidrocarburos, impurezas, contaminantes y compuestos de Azufre en gases licuados y de Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno e Hidrocarburos en gas condensado no estabilizado.

- **Rendimiento rápido y preciso**

Varios estudios demuestran un excelente y rápido rendimiento del LGI.

El contenido de la muestra es instalado de forma fácil y segura en la parte frontal utilizando conectores rápidos

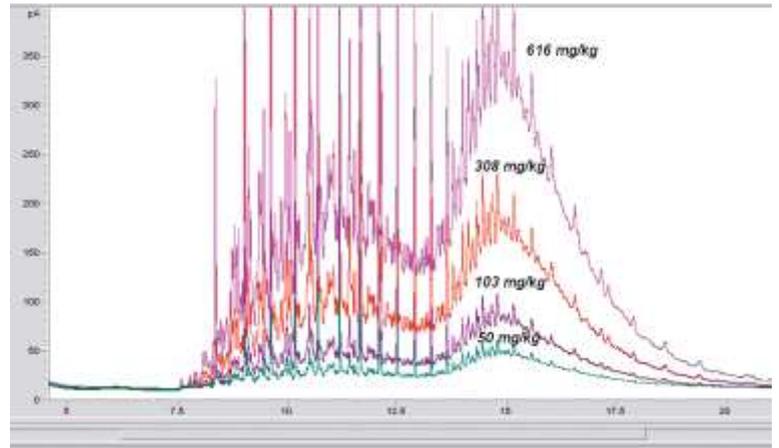
La estación de presurización permite inyectar una cantidad de muestra representativa y repetible



El inyector de Gas Licuado permite La inyección directa y segura de Gas Licuado en la columna del GC

La caja del controlador dirige el ciclo de inyección

# Inyector de Gas Licuado de DVLS

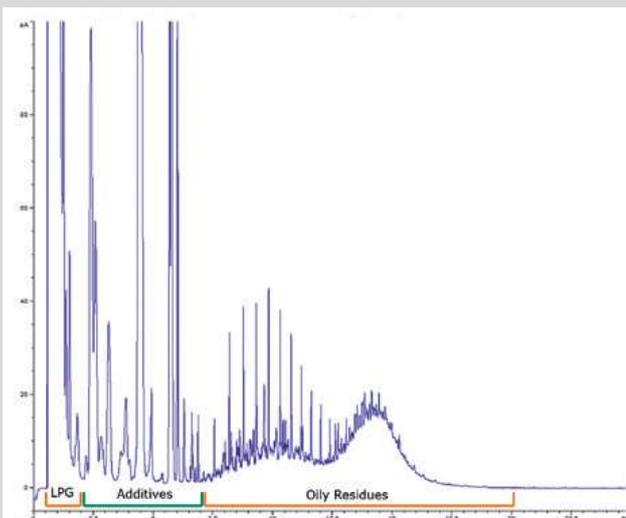


## Rango de Aplicaciones

El Inyector de Gas Licuado de DVLS ofrece a los laboratorios un método cromatográfico probado para las siguientes aplicaciones:

- Residuos y contaminantes ligeros en LPG (ASTM D7756, EN 16423)
- Composición de Hidrocarburos de LPG (ASTM D2163, ISO 7941)
- Compuestos de Azufre en gases licuados del petróleo
- Aditivos de desulfuración en LPG: DIPA, MEA y DEA
- Inhibidores, Aditivos y Dímeros en Butadieno: ACN, pTBC, Dímero de Butadieno
- Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno e Hidrocarburos en gas condensado no estabilizado

## Análisis de residuos en LPG (ASTM D7756/EN 16423)



### Especificaciones:

- Tiempo de análisis <30 minutos
- Rango de análisis del residuo de aceite 10-600 mg/kg
- LOD componentes individuales <1 ppm

La aplicación de la norma ASTM D7756/EN 16423 utiliza el Inyector de Gas Licuado (LGI). La muestra se inyecta bajo una presión constante en un *retention gap* de acero inoxidable recubierto de Sulfinert®. El *retention gap* está conectado a una pre-columna de retención no polar, con una salida para el lavado de la matriz de LPG. Después del venteo de la matriz, la válvula se cierra y el flujo se dirige a una columna analítica para la separación de los varios contaminantes presentes en el LPG.

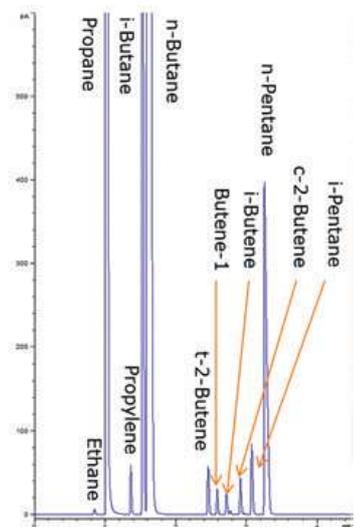
El análisis cromatográfico después de la introducción de la muestra se basa en la separación por puntos de ebullición de los residuos de aceite y contaminantes. El residuo total se cuantifica sumando el área de los componentes en el rango de C10 a C40. El resultado se reporta en partes por millón (w/w) de residuos en LPG.



## Análisis Dual de Residuos de Aceite en LPG (ASTM D7756 / EN 16423) y Composición Hidrocarburos de LPG (ASTM D2163 e ISO 7941)

El método LGI para la determinación de residuos de aceite en corrientes C3 y C4 cumple con la norma ASTM D7756 y EN 16423. Añadiendo un horno externo con una configuración especial de válvulas a la aplicación de inyección de líquidos a elevada presión, se amplía el análisis individual a un análisis doble para residuos de aceite y composición hidrocarburos de LPG realizado al mismo tiempo y desde el mismo cilindro de muestra.

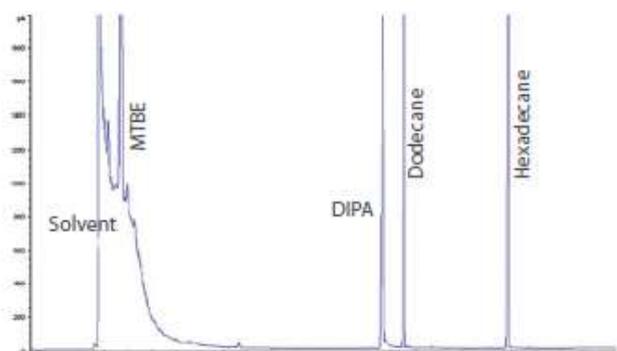
La columna para el análisis composicional es instalada en un horno externo, permitiendo que se ejecuten simultáneamente ambos programas de temperatura para la aplicación D7756 y el análisis de composición. Los resultados analíticos demuestran que la repetibilidad cumple muy bien con ambos D7756 y ASTM D2163.



Component	oily residue	ethane	propane	propylene	i-butane	n-butene	t-2-butene	butene-1	i-butene	c-2-butene	i-pentane	n-pentane
Avg. Area Counts	4935.9	8.5	29415.9	71.7	2080.6	11117.7	83.7	42.4	38.1	59.6	123.4	1028.0
Stdev	77.6	0.2	488.3	1.1	31.6	166.9	1.3	0.7	0.5	0.9	1.8	14.7
% RSD	1.6	1.8	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.2	1.5	1.5	1.4
Maximum difference between the calculated concentrations of the 7 analyses	1.343 ppm	0.009 Vol %	0.088 Vol %	0.0004 Vol %	0.0119 Vol %	0.074 Vol %					0.001 Vol %	0.01 Vol %
ASTM Repeatability	5.159 ppm	0.0001 Vol %	0.777 Vol %	0.020 Vol %	0.077 Vol %	0.223 Vol %					0.023 Vol %	0.057 Vol %

## Análisis de Aminas en LPG

Para cuantificar las Aminas en LPG la solución LGI se configura de acuerdo a la norma ASTM D7756. Las pruebas analíticas demuestran que la repetibilidad LGI es mejor que 2% relativo y el límite de detección inferior está muy por debajo de 1 ppm.



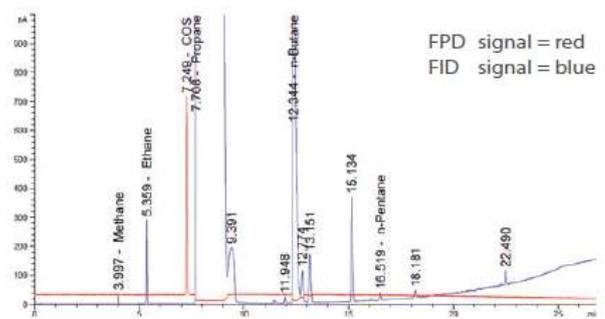
# Inyector de Gas Licuado de DVLS



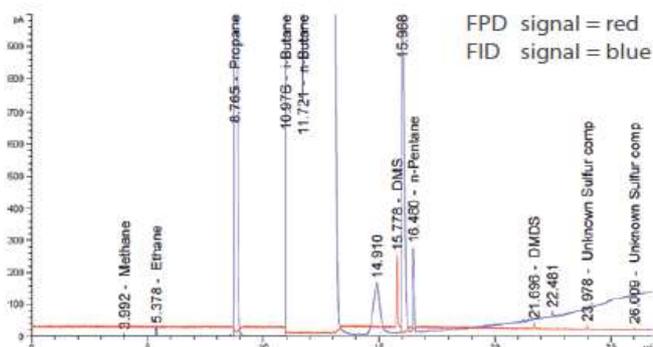
## Análisis de compuestos de azufre en Gases Licuados

Hay varios métodos disponibles para la cuantificación de compuestos de azufre individuales, que utilizan un GC configurado con un detector de azufre específico y una válvula de inyección de gases o de líquidos para la introducción de la muestra. La solución LGI ofrece varias ventajas sobre la introducción de la muestra a través de una válvula de inyección puesto que la inyección directa evita el contacto de la muestra con líneas de transferencia, vaporizadores o válvulas.

La solución LGI está configurada con un Detector Fotométrico (FPD) específico de azufre para el análisis de compuestos de Azufre en Propano, Butano y Pentano líquido.



	Sulfur Conc. mg Sulfur/kg	% RSD	LOQ mg Sulfur/kg	LOD mg Sulfur/kg
COS	0.51	0.6	0.18	0.05



Cuando se utiliza un detector de PFPD o SCD puede conseguirse incluso una sensibilidad más alta. La técnica LGI-GC combinada con un detector específico de azufre ofrece una poderosa herramienta para el control de azufre en muestras de gases licuados del petróleo y muestras líquidas de pentano.

	Sulfur Conc. mg Sulfur/kg	% RSD	LOQ mg Sulfur/kg	LOD mg Sulfur/kg
DMS	0.34	0.3	0.19	0.06
DMDS	0.09	4.3	0.19	0.06

# Inyector de Gas Licuado de DVLS

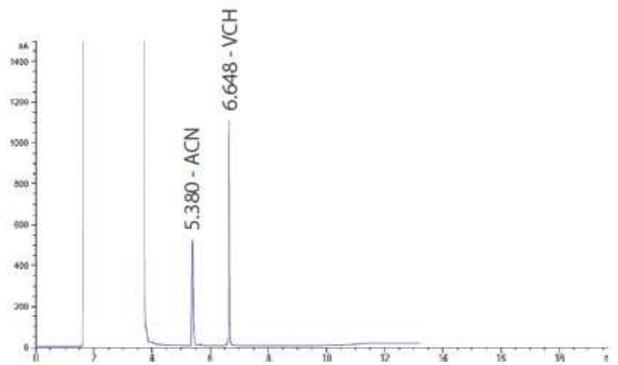


## Análisis de Inhibidores, Aditivos e Impurezas en Butadieno

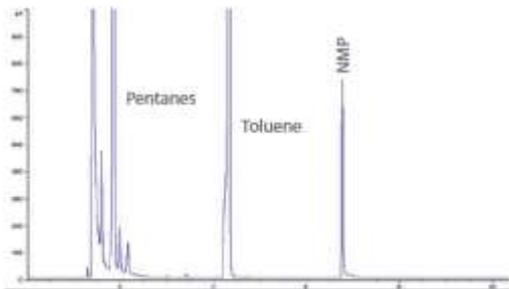
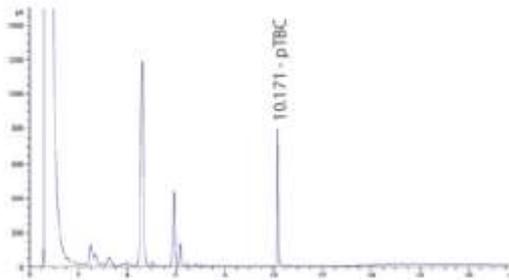
La aplicación LGI dedicada al análisis de ACN, NMP, VCH y pTBC consiste en un GC configurado con el LGI, un portal de inyección on column, una salida de vapor del disolvente y un detector de Ionización de Llama (FID).

Los test analíticos prueban que pTBC puede separarse muy bien desde la matriz C3/C4 de LPG. Para medir ACN en la matriz C3/C4 se utiliza una columna tipo WAX.

Los resultados demuestran que este tipo de columna polar es capaz de separar ACN y VCH muy bien incluso desde una matriz C5.



Component	LOQ (mg/kg)	LOD (mg/kg)	RSD %
pTBC	0.078	0.023	0.6
ACN	0.045	0.013	0.4
VCH	0.011	0.003	0.3



La manipulación controlada de cilindros de Butadieno, en combinación con la inyección on column, reduce los riesgos de salud y seguridad para los analistas que participan en el control de calidad del Butadieno

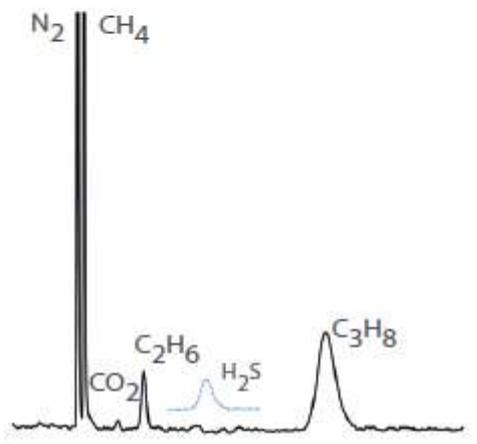
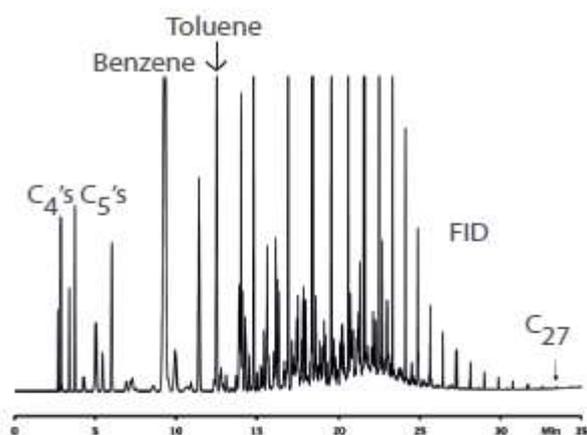
Component	LOD (mg/kg)	RSD %
NMP	< 1	< 2

## Análisis de N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e Hidrocarburos en Gas Condensado no Estabilizado

El diseño del LGI permite análisis de gases licuados con presiones de hasta 80 bar y requiere un solo pinchazo para el análisis de Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno e Hidrocarburos C<sub>1</sub>-C<sub>36</sub>+ en gas condensado a alta presión sin estabilizar.

La muestra se mantiene bajo presión mediante la presurización del cilindro de muestra con agua o utilizando un cilindro de pistón.

Mediante la aplicación de un sistema de dos canales, sólo es necesaria una inyección. Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno, Metano, Etano y Propano son analizados utilizando un TCD. De C<sub>4</sub> a C<sub>36</sub>+ son analizados utilizando un FID. Se obtienen resultados repetibles de 1,5% RSD del % de área normalizada.



## Da Vinci Laboratory Solutions B.V.

*Dirección visitas:*  
Sidneystraat 5  
3047 BC Rotterdam  
The Netherlands

*Dirección postal:*  
P.O. Box 12103  
3004 GC Rotterdam  
The Netherlands

**T** +31 (0)10 258 1870  
**F** +31 (0)10 258 1879  
**E** solutions@davinci-ls.com  
**I** [www.davinci-ls.com](http://www.davinci-ls.com)

## Oficina de Servicios

*Dirección visitas:*  
Da Vinci Laboratory Solutions  
Chemelot Campus  
Building G122.03.0.26  
Urmonderbaan 22  
6167 RD Geleen (Gate2)  
The Netherlands

## Da Vinci Caricom Laboratory Solutions

*Dirección visitas:*  
Zonnebloemstraat 80a  
Paramaribo  
Suriname

**T** +597 49 11 29  
**F** +597 49 51 91  
**E** info@davincicaricom.co



[www.davinci-ls.com](http://www.davinci-ls.com)