

El GLP y la calidad del aire local

Análisis científico

Acerca de los autores

Atlantic Consulting, empresa independiente de titularidad privada con sedes en Zúrich y Londres, está especializada en la evaluación de impactos medioambientales. La empresa, fundada en 1994, ha realizado cientos de análisis para gobiernos, ONGs y empresas. Eric Johnson, director gerente, es también editor de Environmental Impact Assessment Review, director de Green Cross, asesor del fondo Global Pollution Remediation y asesor de inventario designado del IPCC. El rector Derek Smith se centra en asesoramiento sobre políticas. Antes fue asesor medioambiental sénior en Ernst & Young y en BP.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta publicación, su almacenamiento en un sistema de recuperación o su transmisión por cualquier forma o medio, incluidos los electrónicos, mecánicos, fotocopiado, registro u otros, sin el consentimiento previo por escrito de Atlantic Consulting.

Toda la información de este informe ha sido verificada en la medida de lo posible por el autor y el editor. No obstante, Atlantic Consulting no acepta responsabilidad alguna sobre las consecuencias derivadas del uso de la información aquí contenida

Agradecimientos: los fondos necesarios para realizar este estudio han sido aportados por miembros de la AEGLP, la asociación europea de la industria del GLP.

Atlantic Consulting

Obstgartenstrasse 14
8136 Gattikon, Suiza

I Prólogo: los argumentos del GLP

Este documento, que trata del GLP y la calidad del aire local, forma parte de una serie de resúmenes para los responsables políticos sobre el GLP en Europa.

Otros resúmenes describen la posición del GLP en relación a otros retos políticos relevantes para la Unión Europea, como combatir el calentamiento global, mejorar la seguridad del suministro energético y promover la utilización segura de la energía.

Los resúmenes tienen como objetivo proporcionar a los responsables políticos, a otras partes interesadas en la política energética y medioambiental y a la propia industria del GLP una evaluación autorizada, cuantificada e independiente de la posición del GLP y su posible contribución.

Este documento presenta las conclusiones de una extensa investigación documental y una síntesis de estudios relevantes sobre el GLP y la calidad del aire, basada en las fuentes más fidedignas y actualizadas disponibles.

El GLP es una mezcla de hidrocarburos gaseosos, principalmente propano y butano, derivados durante la extracción de petróleo y gas natural, además de durante el refinado. En condiciones ambientales, el propano es un gas y el butano puede ser un gas o un líquido. El GLP se licua con facilidad a una presión relativamente baja.

El GLP tiene dos propiedades físicas especialmente relevantes para su impacto sobre la calidad del aire local:

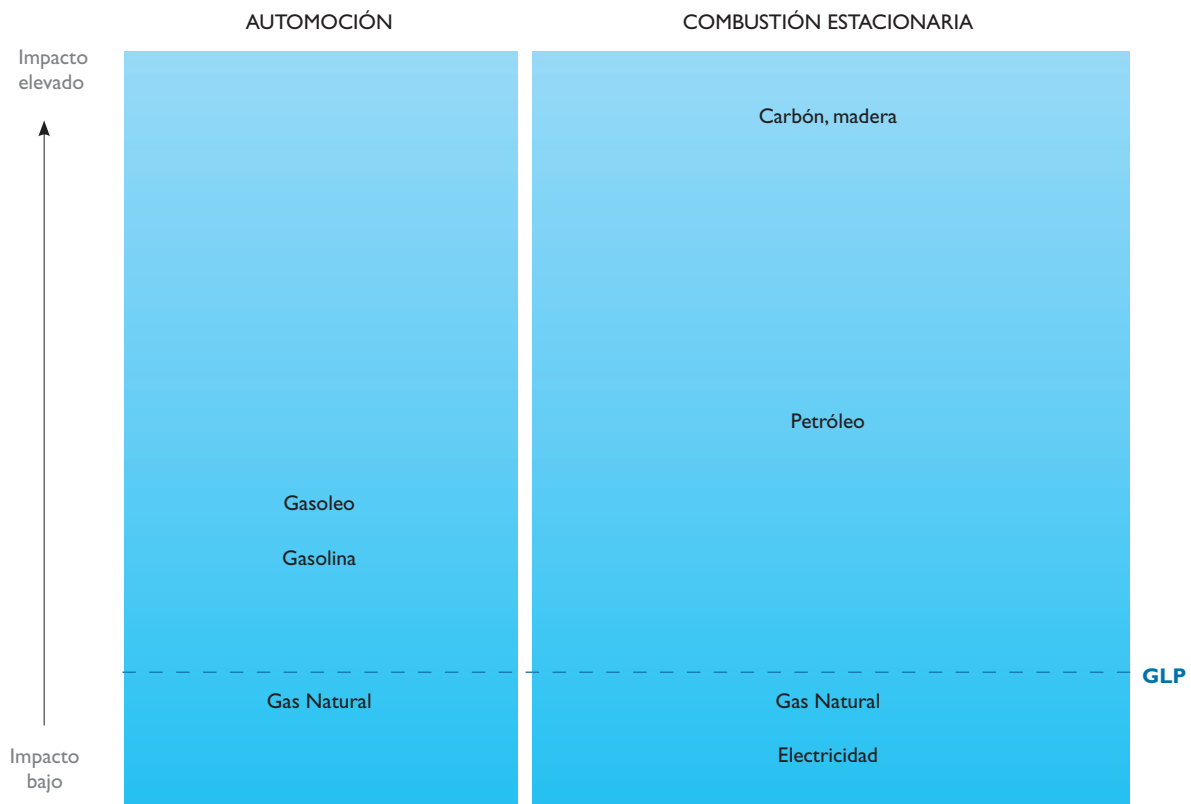
- A pesar de que su composición presenta un cierto grado de variación natural, el GLP posee un valor calorífico comparativamente elevado, lo que significa que contiene más energía por kg que la mayoría de los demás combustibles.
- La sencilla estructura molecular del GLP hace que resulte fácilmente combustible y le otorga un perfil de emisiones de contaminantes menor que el de otros combustibles fósiles.

2 Resumen: el GLP tiene un menor impacto para la calidad del aire local

La contaminación atmosférica a nivel local, en especial en zonas urbanas, supone un riesgo inmediato y a largo plazo para la salud. El aire contaminado no solo afecta la salud humana y aumenta el número de ingresos hospitalarios debidos a problemas respiratorios y cardiovasculares, sino que también afecta a las plantas, los animales y hasta los edificios. Los contaminantes del aire local son generados principalmente por el uso de combustibles en los sectores del transporte, la calefacción y la generación de electricidad.

Según los datos más autorizados y consistentes disponibles, el GLP tiene un impacto reducido para la calidad del aire local en Europa. En comparación con los otros combustibles principales en sus cuatro aplicaciones primarias, los efectos del GLP para la calidad del aire local están sistemáticamente en la parte baja de la tabla (Figura 1).

Figura 1: Impacto de los combustibles competidores frente al impacto del GLP en Europa
Impacto sobre la calidad del aire local



3 Impacto por aplicaciones

Para realizar este resumen, se revisaron detenidamente los estudios sobre la calidad del aire local en Europa y en Estados Unidos para las cuatro principales aplicaciones del GLP.

En términos de volumen, el GLP tiene cuatro grandes aplicaciones en Europa: automoción, calefacción, cocina y generación eléctrica distribuida. No obstante, no se han realizado estudios sobre el impacto en la calidad del aire local con este nivel de detalle. En lugar de esto, solo registran dos tipos: automoción y combustión estacionaria, que incluye la calefacción, cocina y generación distribuida de electricidad.

3.1 AUTOMOCIÓN

Actualmente, el GLP es el combustible alternativo más difundido en Europa y representa alrededor del 2 por ciento del mix de carburantes para transporte por carretera en Europa. Los estudios demuestran sistemáticamente que el GLP tiene un impacto menor sobre la calidad del aire local que el gasóleo y equivalente al de la gasolina.

Hay disponibles dos estudios europeos sobre las emisiones de la automoción para la calidad del aire local que incluyan el GLP:

- El estudio del EETP (programa europeo de pruebas de emisiones), patrocinado por gobiernos y compañías de energía y realizado por cuatro laboratorios de pruebas, es una comparación directa entre el GLP, la gasolina y el gasóleo.
- El grupo de trabajo Cleaner Vehicles del Departamento de Transporte británico comparó el GLP con la gasolina y el gasóleo y, aunque se difundieron algunas averiguaciones generales, no se publicaron datos específicos sobre las emisiones del GLP.

Otros tres estudios europeos están relacionados con el trabajo del EETP, pero no resultan concluyentes en cuanto a la comparación del impacto sobre la calidad del aire local del GLP y los demás combustibles. CONCAWE publicó un extenso estudio sobre normativas de emisiones y especificaciones de combustibles, pero no sobre las propias emisiones. No obstante, resulta una referencia valiosa y es especialmente útil para explicar los distintos ciclos de conducción utilizados para probar las emisiones. *Corinair* es una revisión muy detallada de las emisiones automovilísticas en Europa, pero está diseñada para estimar las emisiones nacionales y regionales en lugar de comparar combustibles. *Corinair* no proporciona factores de consumo mediante los cuales puedan normalizarse las emisiones a efectos comparativos. Ecolnvent es posiblemente la base de datos más autorizada para las emisiones de carbono y el análisis del ciclo de vida en general, pero no cubre el GLP.

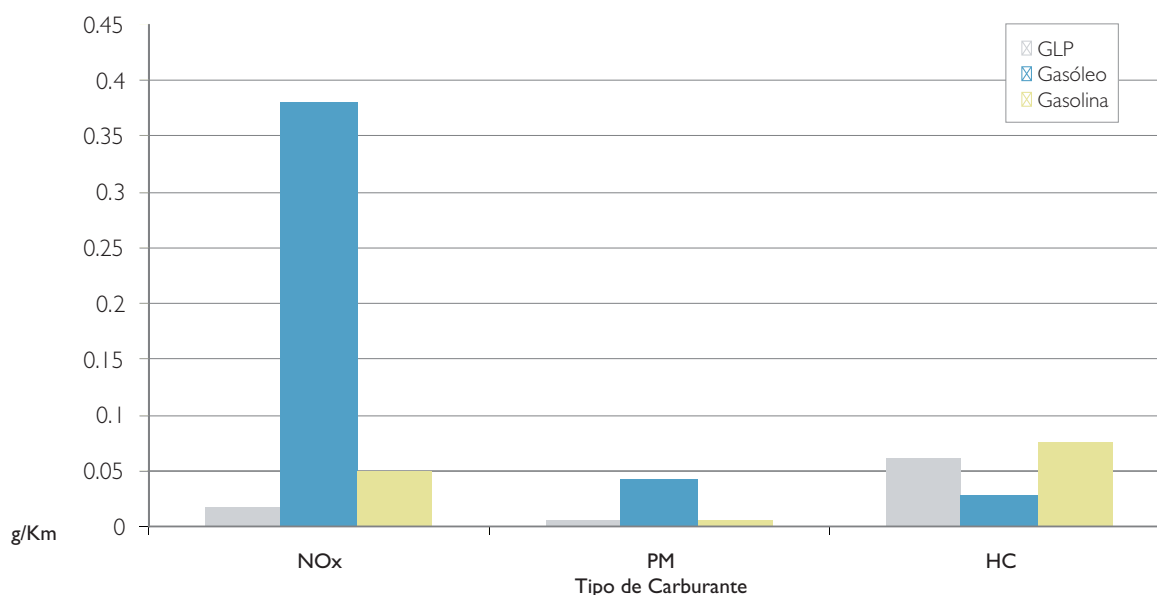
Dos estudios estadounidenses han comparado las emisiones de contaminantes del aire local del GLP y las de sus principales competidores, pero solo uno de ellos (GREET, de Argonne Labs) lo hace de una manera razonablemente relevante para esta evaluación. Incluso GREET tiene un uso limitado para fines comparativos, ya que sus hipótesis no resultan transparentes. El otro estudio, realizado por la Comisión de la Energía de California, resulta útil para comparaciones en California, pero no fuera de este estado. (Para obtener detalles sobre los estudios, consulte las Referencias, página 8).

Mediante el análisis "del pozo a las ruedas", el estudio EETP demuestra que el GLP presenta: unas emisiones de NO_x claramente inferiores a la gasolina y el gasóleo, unas emisiones de partículas prácticamente equivalentes a la gasolina y muy inferiores al gasóleo, y unas emisiones de hidrocarburos algo inferiores a la gasolina pero bastante superiores al gasóleo (Figura 2). En cuanto al monóxido de carbono, el GLP supera a la gasolina y ambos están bastante por encima del gasóleo. En las emisiones de los llamados tóxicos (como aldehídos, benceno, tolueno, xilenos (BTX), hidrocarburos poliaromáticos (PAH), etc. el GLP casi siempre genera unas emisiones menores que las del gasóleo y con frecuencia también que las de la gasolina.

Los volúmenes de estos contaminantes están varios órdenes de magnitud por debajo del dióxido de carbono, el principal producto de la combustión[^]. Por ejemplo, la masa del monóxido de carbono emitido en la combustión del GLP es más de 1000 veces menor que la del dióxido de carbono emitido (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2007). Parte de la contaminación local se debe también no solo a la combustión, sino a la evaporación de los hidrocarburos (intencionada en el caso de los disolventes, no intencionada en el caso de los combustibles almacenados).

[^] El dióxido de carbono es un problema global, ya que causa el calentamiento global, pero no constituye un problema para la calidad del aire local.

Figura 2: Emisión de contaminantes prioritarios en la automoción por tipo de carburante



El Departamento de Transporte británico confirma los hallazgos del EETP sobre las emisiones de NO_x y partículas: *“Para vehículos ligeros, el uso de GLP y gas natural supone un modo relativamente asequible de reducir las emisiones de NO_x y PM10 (en comparación con el gasóleo) y CO₂ (en comparación con la gasolina), aunque esto irá reduciéndose con el tiempo... Los combustibles gaseosos también reducen las emisiones de ruido del motor. La mayoría de los vehículos ligeros disponibles actualmente son bi-fuel y utilizan gasolina y GLP o gas natural. No obstante, es posible lograr mayores ventajas en cuanto a emisiones con el uso de motores específicos para gas, por lo que debe fomentarse la introducción de motores específicos para GLP y gas natural en vehículos ligeros”.*

La normativa Euro 5 sobre emisiones, que ha entrado en vigor a finales de 2009, exigirá que los nuevos automóviles diésel estén equipados con filtros de partículas. Se espera que la proliferación de esta tecnología reduzca las emisiones de partículas de los vehículos diésel en relación a los vehículos que utilizan GLP y gasolina. La adecuación de la flota diésel europea a la normativa Euro 5 será un proceso largo que no se completará hasta después de 2020.

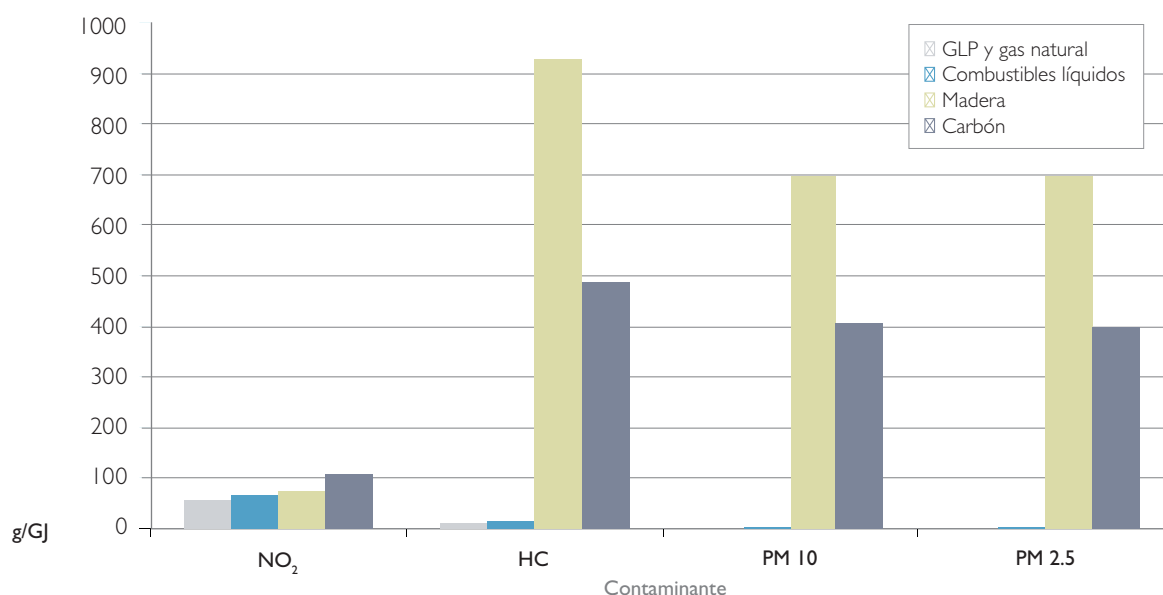
3.2 COMBUSTIÓN ESTACIONARIA

Se han realizado tres estudios que comparan el impacto de los combustibles de calefacción en Europa sobre la calidad del aire local. Los dos estudios de la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA) y vHK (entidad consultora de la UE) incluyen al GLP en la categoría general de “combustibles gaseosos”. El estudio *Corinair* de la EEA trata los combustibles gaseosos, que incluyendo el gas natural y el GLP, mientras que vHK considera explícitamente que el gas es un equivalente del GLP, esto es, se asume que sus impactos (carbono y calidad del aire local) son iguales. El tercer estudio, realizado por Ecolnvent, no trata específicamente el GLP en la combustión estacionaria; en lugar de ello, hace referencia al gas en general.

Basándonos en los datos más autorizados y consistentes disponibles, los combustibles gaseosos (el GLP y el gas natural) son, en general, superiores a los combustibles competidores en cuanto a emisiones atmosféricas (Figura 3), excepto la electricidad y algunos tipos de bombas de calor; que suelen generar un nivel de emisiones urbanas más reducido. En los tres contaminantes prioritarios, los hidrocarburos (HC), los óxidos nitrosos (NO_x) y las partículas (PM), así como en el monóxido de carbono (CO), los tóxicos y los metales pesados, el impacto de los combustibles gaseosos es, en general, inferior al de los combustibles líquidos (gasóleo de calefacción y gasóleo para calderas) y considerablemente inferior al de los combustibles sólidos (carbón y madera). Cuando se utilizan equipos de combustión y control más sofisticados, la ventaja de los combustibles gaseosos disminuye algo pero continúa siendo significativa.

⁸ También denominados COV o compuestos orgánicos volátiles.

Figura 3: Emisión de contaminantes prioritarios en la combustión estacionaria



4 Apéndice: Descripción de la calidad del aire local

La contaminación del aire a nivel local supone un grave riesgo para la salud. El aire contaminado no solo afecta a los seres humanos a través de afecciones respiratorias y cáncer, sino que también afecta a las plantas, los animales y hasta los edificios (por descomposición ácida y depósitos de hollín, por ejemplo).

La mayor parte de la contaminación del aire local se debe al uso de combustibles en el transporte, la calefacción y la generación de electricidad. La combustión genera una variedad de contaminantes: hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre, partículas (PM), metales pesados e incluso amoníaco.

Enumerados por categorías, los contaminantes del aire local alcanzan 30-40 tipos diferentes. Entre ellas, los reguladores han determinado las prioridades basándose en la toxicidad y la exposición. Los actuales contaminantes prioritarios en Europa, determinados por la Organización Mundial de la Salud en un estudio para la Comisión Europea (OMS 2003) son las partículas, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono (O₃). Sorprendentemente, el NO₂ y el ozono (O₃) no se mencionan como contaminantes generados por la combustión. Esto se debe a que el dióxido de nitrógeno (en cierta medida) y el ozono se producen indirectamente como resultado de reacciones químicas en la atmósfera. Así, el óxido de nitrógeno tiende a convertirse en dióxido de nitrógeno (al reaccionar con el oxígeno) mientras que el NO_x y los hidrocarburos^c reaccionan con la luz solar para producir ozono.

La respuesta de los reguladores ha consistido en centrar su atención sobre tres contaminantes:

Nox: los óxidos de nitrógeno reaccionan en la atmósfera para formar dióxido de nitrógeno (NO₂) que puede tener efectos nocivos para la salud, en especial en las personas con afecciones respiratorias. Los altos niveles de exposición se relacionan con un aumento de las hospitalizaciones por problemas respiratorios, mientras que la exposición a largo plazo puede afectar a la función pulmonar y aumentar la respuesta a los alérgenos en personas sensibles. El NO_x contribuye también a la formación de smog y lluvia ácida, daña la vegetación, contribuye a la formación de ozono a nivel del suelo y reacciona en la atmósfera para formar partículas finas ('partículas secundarias').

Partículas: las partículas finas pueden tener efectos nocivos para la salud humana, en especial en aquellas personas con problemas respiratorios. Las partículas se asocian con un aumento de las hospitalizaciones por problemas respiratorios y cardiovasculares, que llega a causar la muerte de los que padecen enfermedades respiratorias y reduce la esperanza de vida.

Hidrocarburos: los hidrocarburos contribuyen a la formación de ozono a nivel del suelo, lo que entraña riesgo de daños para el sistema respiratorio humano. Además, algunos tipos de hidrocarburos son cancerígenos y son también gases de efecto invernadero indirecto.

^c Incluido el monóxido de carbono que, hablando con propiedad, no es un hidrocarburo

5 Referencias

- Argonne Labs GREET**, Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy Use in Transportation.
- California Energy Commission (2008)**. Full fuel cycle assessment: well-to-wheels energy inputs, emissions and water impacts.
- CONCAWE (2004-2005)**. Motor vehicle emission regulations and fuel specifications, CONCAWE: The oil companies' European association for Environment, Health and Safety in refining and distribution.
- EcoInvent**. St Gallen, Switzerland. V 2.0.
- Energetics Inc (2008)**. LP Gas: An Energy Solution for a Low Carbon World: A comparative Analysis demonstrating the Greenhouse Gas Reduction Potential of LP Gas, Matt Antes, Joe McGervey et al.
- European Environment Agency (2007)**. CORINAIR.
- IFP et al (2004)**. EETP, European Emission Test Programme.
- IPCC (2006)**. Energy, Guidelines for National GHG Inventories, Volume 2, Intergovernmental Panel on Climate Change. Joint Research Centre of the EU Commission, EUCAR, et al. (2006). Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context.
- SRI Consulting (2007)**. Carbon footprints of biofuels & petrofuels. Greenhouse Gases.
- UK Transport Dept (1997-2008)**. Cleaner Vehicles Task Force.
- US EPA (1978-present)**. MOBILE model (on-road vehicles).
- VHK & DG ENTR (European Commission) (2005)**. MEEUP, Methodology study Eco-design of Energy-using Products. D. E. R. K. Andre Brisaer, Van Holsteijn en Kemna (Contractor). 1 Methodology Report, 2 Product Cases Report.
- WHO (2003)**. Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide. World Health Organisation.

