



El gas natural como combustible alternativo. GNC y GNL

Jornada

“El gas natural como combustible alternativo y sostenible en automoción”

5ª Conferencia & Exposición BioEconomic

Tarragona, 6 de mayo de 2016

Carla Garcia

Servicios técnicos | Sección terrestre

BioEconomic

TSMC, Tarragona Smart Mediterranean City, URV, Universitat Rovira y Virgili,
CEDAT Centre d'Estudis de Dret Ambiental de Tarragona, Ajuntament de Tarragona y BioEconomic, les companyies involucrades a la

5a Conferència & Exposició BioEconomic
“Movilidad Inteligente, Sostenible y Eléctrica”
y EXPO VEHIA Tarragona 2016

Dia: 6 de mayo de 2016
Horario: 9:00h a 19:00h
Inscripción gratuita para Universitaris

Lugar: Carretera Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Recreació de Tarragona, Sota les arcades
Av. Pius Casan, 12-1402 Tarragona

Sábado 7 de mayo de 10:00 a 19:00h Zona Exposición y Pruebas en la Rambla Nova de Tarragona

Únete al hashtag oficial del 2o Ciclo de Conferencias BioEconomic@ Smart City Tarragona 2017 #TarragonaBioSmart #SmartCities. Síguenos @BioEconomic

Patrocinadores: RENOLIT, ZE, HISSANO, Ingeteam, URSA

Colaboradores afilados: Jofre, Tarragona, cedat, Tarragona, impuls@.cat

Participan: ZE, Ingeteam, BioEconomic, Tarragona, RACC, COCS, GASNAM, CENT, AEDIVE, Departament de Comerç, Indústria, Recreació i Energia, Port de Tarragona, itecnic, CUC, Delixide, AMB

El gas natural se utiliza en todos los modos de transporte



CNG

Coches, furgonetas, camiones ligeros, autobuses urbanos, camiones de limpieza urbana y camiones pesados con recorridos cortos.

LNG

Camiones pesados de largo recorrido, autocares, ferrocarril barcos y aplicaciones marítimas

- El gas natural es la **única alternativa real al diesel**, en todo tipo de transporte y uso
- El GNC es el **combustible urbano recomendado** (taxis, distribución, basuras, buses, **motores marinos auxiliares**)
- Por su almacenamiento en fase líquida el GNL lleva camino de convertirse en el **futuro combustible profesional**.



El gas natural es un combustible alternativo que procede de pozos (convencional) y de estratos pizarrosos (no convencional).

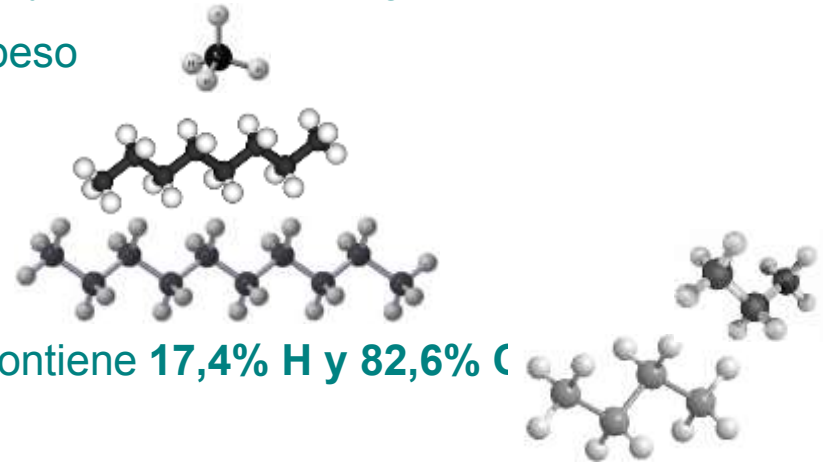
Su composición es mayoritariamente metano (CH_4)

El biogás, también mayoritariamente metano, se produce por la fermentación de la biomasa de distintos orígenes y **es por tanto un combustible renovable**. Una vez refinado, ya como biometano, se inyecta en la red de gas natural.

- **El metano contiene 25% H y 75% C**, en peso

Como referencia,

- La gasolina contiene **13,5% H y 86,5% C**
- El gasóleo contiene **13,5% H y 86,5% C**
- El GLP (Propano, C_3H_8 + Butano, C_4H_{10}) contiene **17,4% H y 82,6% C**



Debido a su ventaja molecular, las emisiones reguladas y de CO_2 resultan particularmente favorables en los motores de gas natural

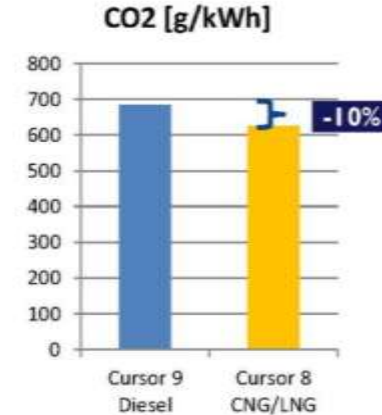
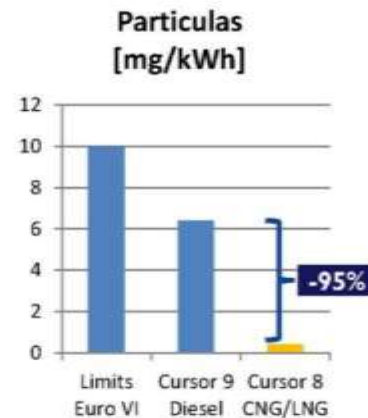
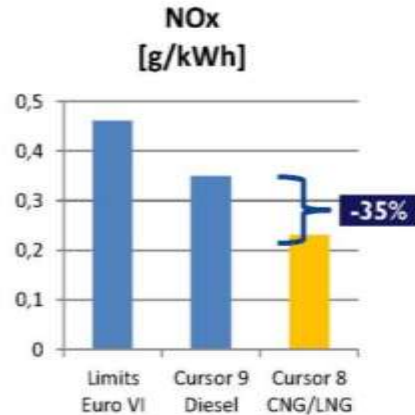
Comparación de emisiones Diesel Euro VI vs Gas natural Euro VI



Emisiones Euro VI Diesel vs Gas Natural



Engine				Homologation measurement (WHTC cycle)							
Euro VI Engine	Fuel (Annex XI 595/2009)	Power [kW / Rpm]	Torque [Nm / Rpm]	CO2 [g/kWh]	CO [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	CH4 [g/kWh]	NOx [g/kWh]	PM [mg/kWh]	PN [#1/kWh]	NH3 [ppm]
Cursor 8 CNG/LNG	Average Gr / G25	243 / 2000	1300 / 1200	625	0,46	0,008	0,22	0,23	0,42	3,5*10^11	3,65
Cursor 9 Diesel	B7	265 / 2200	1600 / 1200	685	0,029	0,0013	-	0,35	6,4	-	2,66
EU Homologation limits				-	4	0,16	0,5	0,46	10	6*10^11	10



CO2 de -10% a -100% con biometano

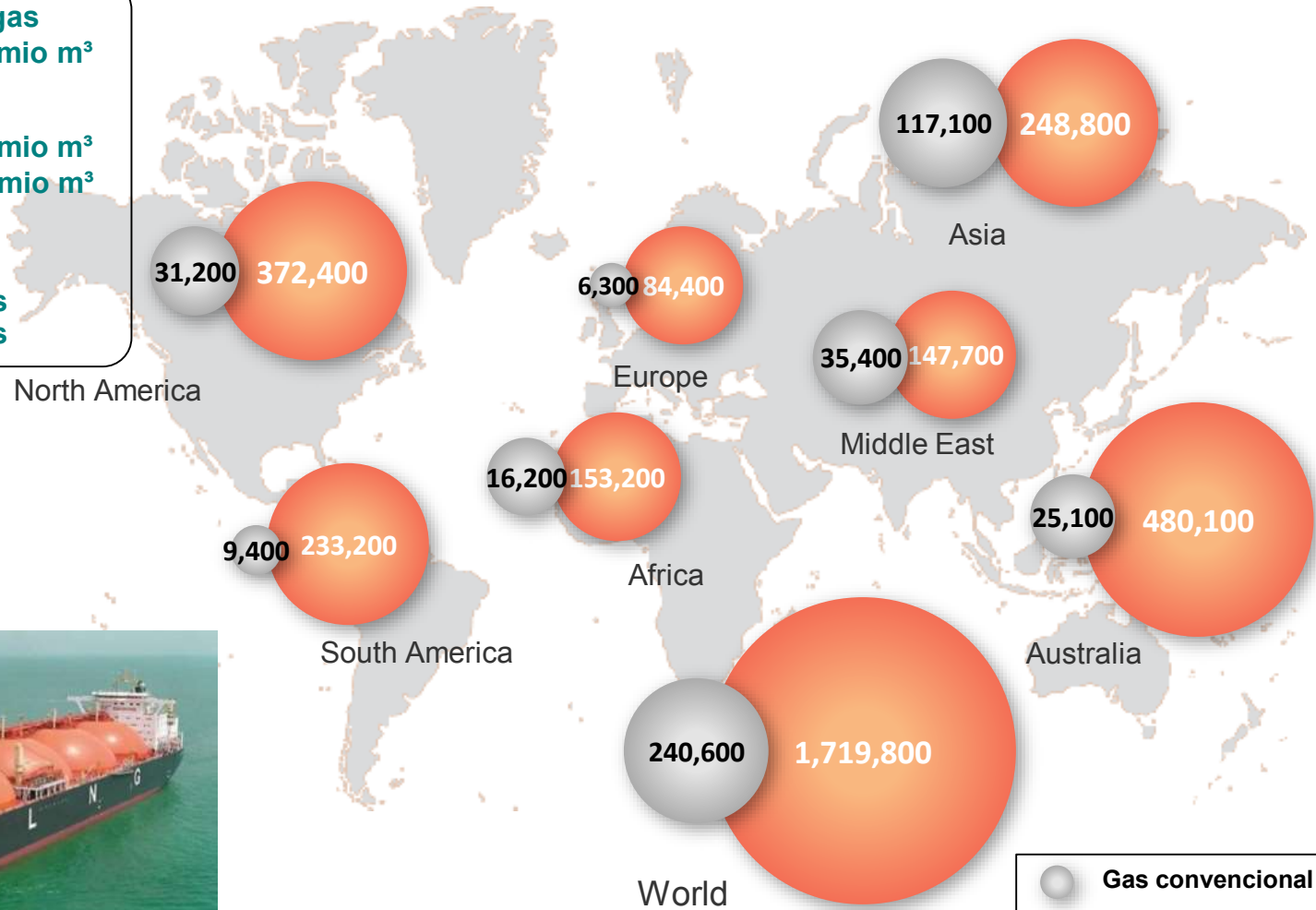
Reducción de ruido -5dB(A)

Reservas mundiales de gas natural (10⁹ m³)

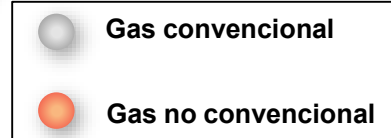
Consumo mundial de gas (2010): 3.200.000 mio m³

Europa:
Total 522.000 mio m³
GNVs 1.800 mio m³

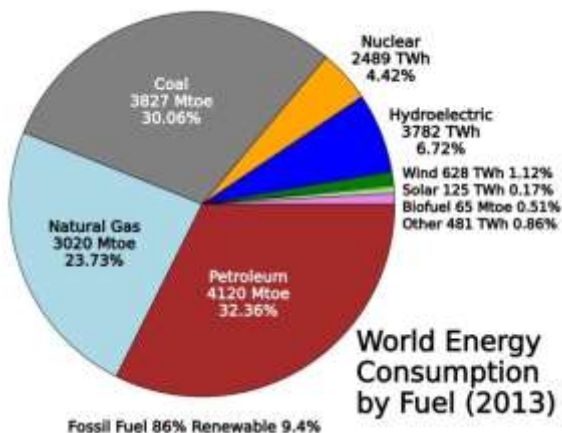
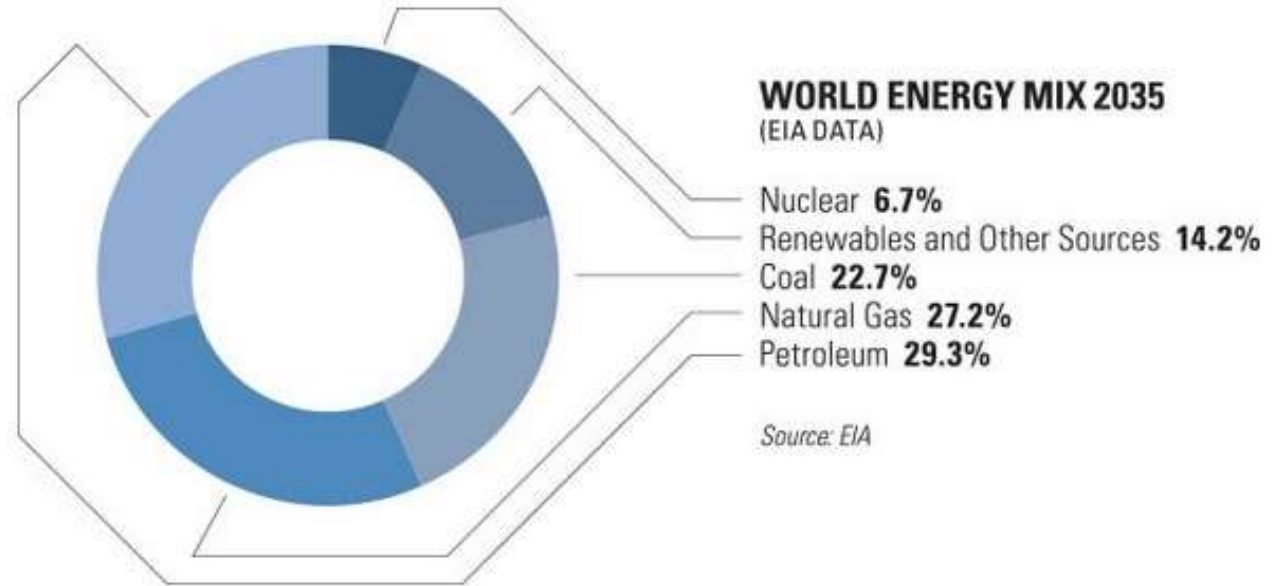
Reservas:
Mundo: 537 años
Europa: 161 años



Source: data BGR, graph works NGVA Europe

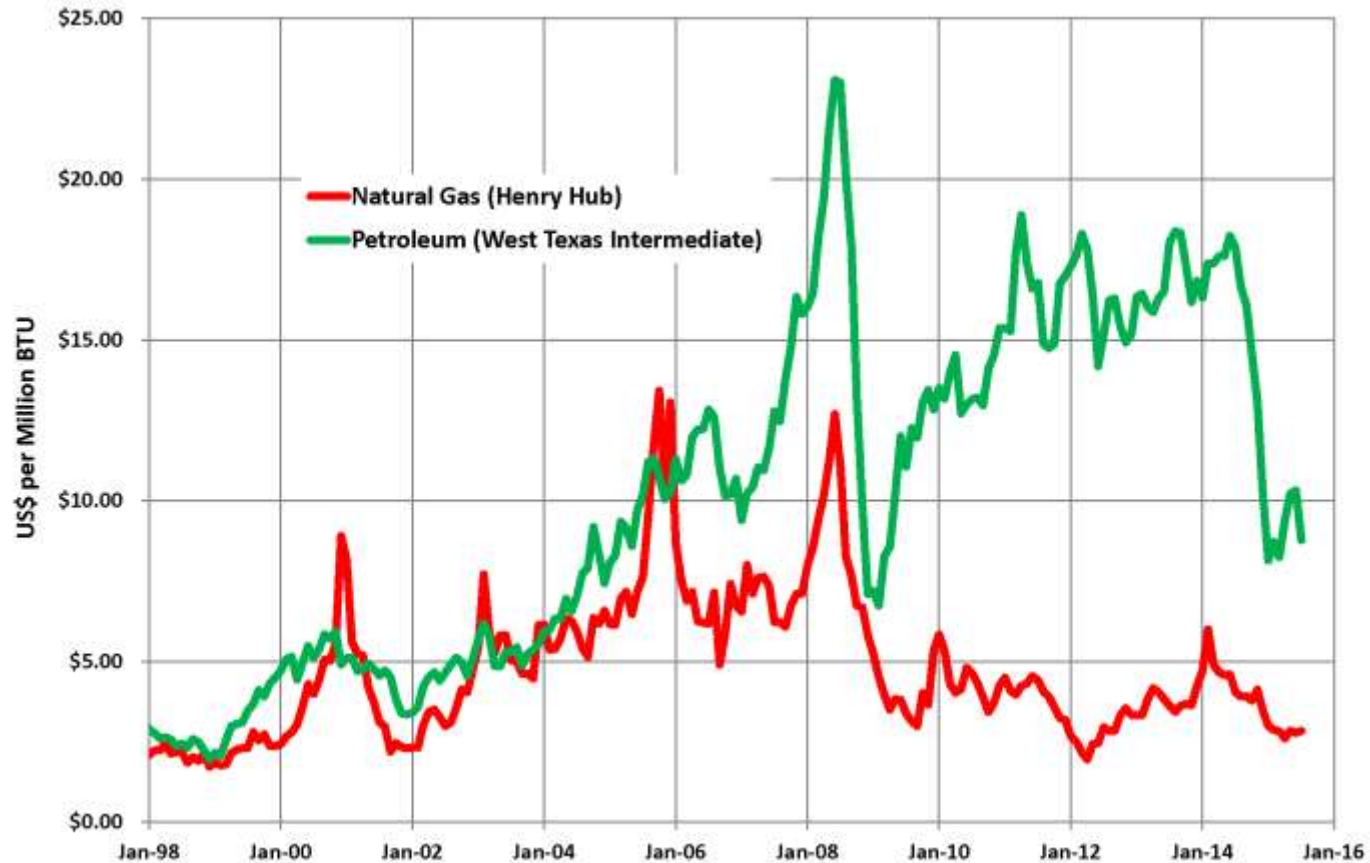


Panorama energético mundial 2013-2035



	2013	2035	Tendencia
Carbón	30 %	23 %	↓
Petróleo	32 %	29 %	↓
Gas natural	24 %	27 %	↑
Renovables	9 %	14 %	↑
Nuclear	4,5 %	7 %	↑

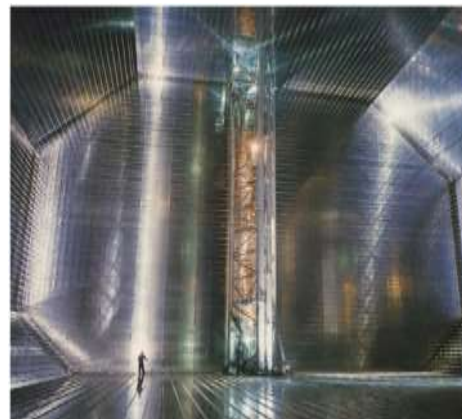
Evolución del precio del gas natural y del crudo



Buques gaseros y terminales



Terminal de ENAGAS
en Huelva



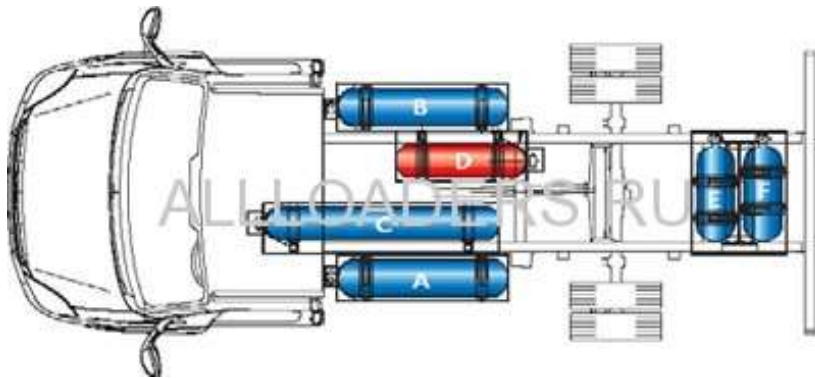
Terminales de GNL en la península Ibérica



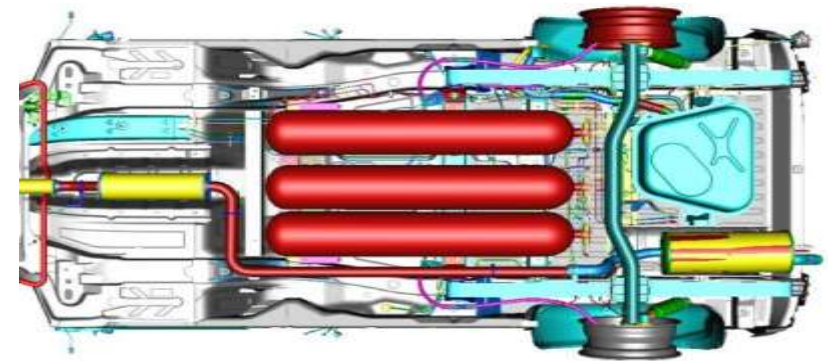
Los depósitos bajo el piso evitan la pérdida de espacio útil



Montaje de los depósitos bajo el piso en las versiones CNG de los SEAT León y SEAT Mii



Depósitos en el chasis del Iveco Daily CNG



Otro tipo de montaje bajo el piso

Tecnología GNC en vehículos ligeros



El ahorro en coste por kilómetro es de un 50% sobre la gasolina y de un 30% sobre el gasóleo

GNC

el combustible urbano recomendado



70.000 autobuses urbanos prestan servicio en las ciudades europeas

9.000 (13%) son de CNG. (Italia, Francia, Alemania, España, Suecia, Grecia, Portugal, Holanda, Bélgica)

20.000 camiones de basura en servicio en Europa.

3.000 (15 %) are CNG. (Francia, España, Italia, Grecia)

Además de las grandes ventajas en emisiones de escape, los vehículos de gas natural son particularmente silenciosos, de gran interés en las ciudades.



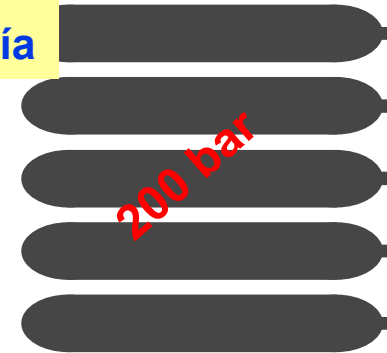
La producción de biometano en Madrid es potencialmente suficiente para alimentar los autobuses de GNC de la EMT y los camiones de RSU.



Diesel vs CNG & LNG. Equivalencia de autonomía



1 litro Diesel



CNG

5 litros

LNG/LBG

1,8 litros

-162°C at 1 bar
-125°C at 10 bar

- Los vehículos de GNC tienen una autonomía limitada a 300-400 km
- El GNL incrementa la autonomía a 600-700 km con un depósito y a 1.000 km con dos
- El GNL, que viene directamente de las terminales portuarias, cuesta menos que el GNC
- La disponibilidad del GNL es independiente de la red de gas

Con el GNL es posible usar gas natural en camiones de larga distancia

Camiones de larga distancia con GNL



Iveco Stralis 330 HP LNG



Scania LNG 340 HP

Camiones de GNC para servicios urbanos y de distribución



MAN CNG chassis



Renault CNG truck



Volvo CNG truck



IVECO CNG truck

Camiones americanos con GNL



**Autocar
International
Freightliner
Peterbilt
White**

...



El parque de camiones americanos que ruedan con GNL, a finales de 2014, es de 39.500 unidades, en todo tipo de aplicaciones. En 2014 se han matriculado 14.000 unidades. (Fuente NGVAmerica)

La previsión americana es que en 2035 un 37% del combustible en transporte por carretera sea GNL.

Camiones chinos con GNL



Foton
Sinotruk



Shaanxi



Dong Feng



Hoy: Más de 240.000 camiones y buses chinos ruedan actualmente con GNL, con una red de cerca de 2.400 estaciones de llenado.

El nº total de GNVs es de 1.600.000, esperándose alcance 5.000.000 en 2020.

(Fuente ENN China)

GNL en ferrocarril



Locomotora experimental rusa con turbina de gas de 11.000 CV.



Locomotora rusa de maniobras. 1.200 CV



Canadian LNG locomotives



Ferrocarril Central Andino. Perú
Locomotive working with CNG

Zonas ECA para barcos



El Abel Matutes de Balearia está cambiando su motor auxiliar por uno de GNL



En este momento en los astilleros españoles hay 6 buques en construcción, ferris y remolcadores, con motores de gas natural. Balearia acaba de contratar un nuevo ferry de GNL a LaNaval. Los buques con motor auxiliar de GN pagarán menos tasas en los puertos españoles.



- ▶ 3 remolcadores en **Astilleros GONDÁN** (Castropol)
- ▶ 2 ferries en **LaNaval** (Sestao)
- ▶ 2 cableros en **LaNaval** (Sestao)

- ▶ **7 de los 15 buques en construcción en España utilizarán gas natural**

- ▶ Acuerdo firmado entre Baleària y Construcciones Navales del Norte (**LaNaval**) para construir **un nuevo ferry de 235 m de eslora**.
Estará propulsado por motores dual fuel que podrán funcionar con gas natural o diesel, permitiendo a la empresa reducir sus emisiones de CO₂ más de un 30%.

El consumo de combustible en distintos tipos de vehículos



Un coche particular, con un recorrido anual de 20.000-25.000 km y una potencia media de 80-100 CV, consume **1.100 kg de combustible al año**.



Un autobús urbano de 280 CV, que hace 50.000 km anuales en condiciones de tráfico muy severas, utiliza **28.000 kg de combustible al año (equivalente a 25 coches)**.

Un camión de carretera de larga distancia, con 420 CV y un recorrido anual de 125.000 km, consume **38.000 kg de combustible al año (1,5 autobuses, 35 coches)**



Un autocar de largo recorrido y 400 CV, que recorre 400.000 km anuales, utiliza **112.000 kg de combustible (3 camiones, 4 autobuses, 100 coches)**.

Un tren diesel de media distancia, con 4.000 CV de potencia y 120.000 km de recorrido, consume **190.000 kg de combustible por año (5 camiones, 7 autobuses, 173 coches)**



Un ferry consume **28.000.000 kg de combustible por año (370 camiones, 1.000 autobuses, 25.500 coches)**

Estaciones de GNL+GNC previstas en España



Necesarias en municipios:	134
Existentes	- 27
Previstas TEN-T	- 10
Por construir:	97
Otras ciudades	17
Ciudades fronterizas	4
Distancias > 212 km	3
Adicionales:	24

Total GNC 121

GNL/GNC del TEN-T 20

Total a construir 141

Además de los municipios de >100.000 hab. ya identificados, existen 21 puntos entre capitales de provincia y otras ciudades importantes que hay que incluir: **Santiago de Compostela, Lugo, Pontevedra, Huesca, Gerona, Soria, Palencia, Zamora, Segovia, Ávila, Guadalajara, Teruel, Cuenca, Toledo, Cáceres, Trujillo, Ciudad Real.** Por otra parte Irún, Figueres, Ayamonte y Tuy por su condición de fronteras.

Con estas estaciones las únicas distancias mayores de 230 km entre puntos serían: Zaragoza-Barcelona: 286 km; Zaragoza-Guadalajara: 260 km; Huelva-Badajoz: 254 km. Con 3 estaciones más en: **Fraga, Calatayud y Fregenal de la Sierra** se resuelve el problema. **Total 24 estaciones.**

De esta forma dejaríamos como máxima distancia los 212 km entre Cáceres y Salamanca, perfectamente admisibles si tenemos en cuenta que la autonomía de los turismos de GNC es de más 300 km.

Estaciones de GNL+GNC en otras ciudades importantes

GASNAM

ASOCIACIÓN IBÉRICA DE GAS NATURAL PARA LA MOVILIDAD



En las localidades de >100.000 habitantes se dispondrá de una estación de GNC, identificando así **tres áreas metropolitanas, Porto, Lisboa y Braga**, donde serán necesarios **4, 11 y 4 puntos de suministro** respectivamente. Además de los municipios de >100.000 hab. ya identificados, existen además 14 puntos entre las capitales de distrito: **Viana Castelo, Braga, Braganza, Aveiro, Viseu, Guarda, Coimbra, Castelo Branco, Leiria, Santarém, Évora, Beja, Faro.**

Con estas 33 estaciones todas distancias son menores de 150 km, distancia máxima que considera el plan TEN-T entre estaciones.

Si tenemos en cuenta las estaciones mixtas GNC-GNL, antes comentadas, en el área metropolitana de Braga, si situamos la estación mixta en Braga, únicamente serían necesarias 32 estaciones GNC en Portugal. **Total 32 estaciones.**

De esta forma dejaríamos como máxima distancia los 168 km entre Leiria y Castelo Branco.

Necesarias en municipios:	44
Existentes:	-7
Previstas GNL/GNC muni.:	-5
Por construir GNC	32

De estas 32 ya hay 3 en construcción, que son las marcadas en amarillo.

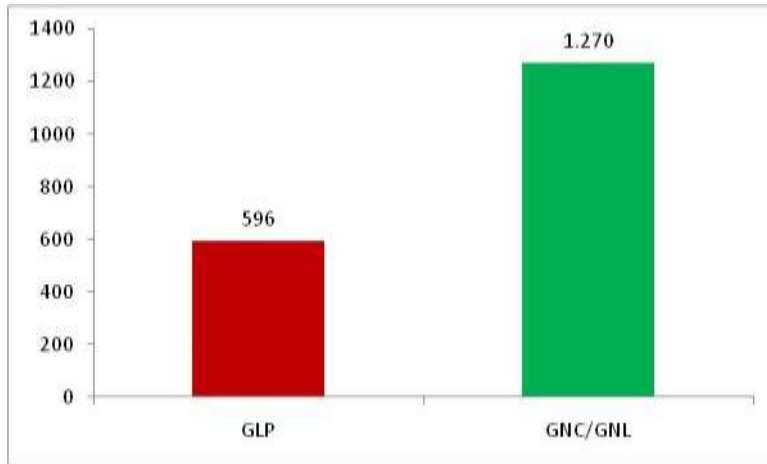
Proyecto ibérico GNL/GNC Mob-Iberian Network



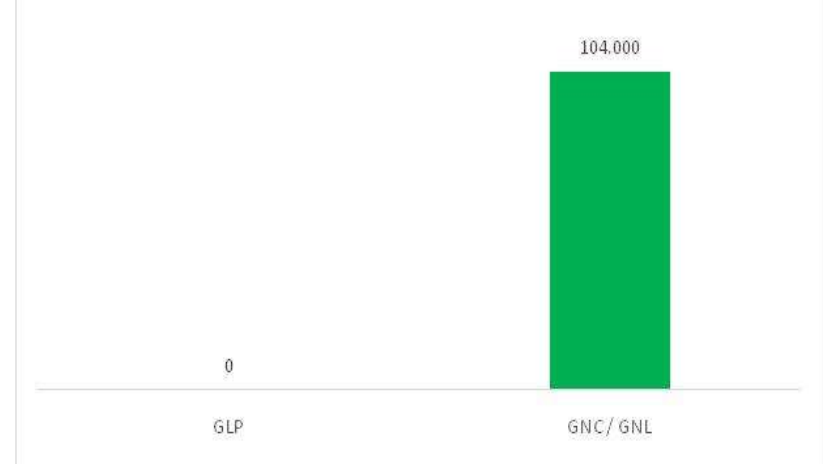
El gas natural y otros combustibles Hay que ver la realidad



Gwh anuales consumidos



Toneladas desplazadas de derivados de petróleo



Es necesario hacer una priorización en cada estado miembro, en función del volumen de petróleo desplazado.

Veamos la situación en España con el parque 2015 de GLP y GNVs:

- **Los 50.000 coches de Gas Licuado de Petróleo gastan al año:**
 - **596 Gwh de energía, equivalentes a 43.200 toneladas de GLP, todo procedente de destilación**
- **Los 5.100 GNVs (GNC y GNL), mayormente pesados, gastan al año:**
 - **1.270 Gwh de energía, equivalentes a 89.000 ton. de gas natural (~104.000 toneladas de diesel).**

Al eliminar 104.000 t de diesel, también evitamos producir 8.300 t de GLP excedente. (La relación de producción de GLP vs. Diesel de automoción es en España un 8% aproximadamente).

Conclusiones



- El GN es la **alternativa global para todo tipo de transporte**, siendo además **eficaz, sostenible y viable** para la **reducción de emisiones** en el transporte marítimo y terrestre.
- El biometano, renovable, es el mismo producto que el gas natural
- Hay que desarrollar más la infraestructura, pero **España** parte de un **desarrollo y conocimiento del producto muy importante**. Es líder en la logística de aprovisionamiento de GNL.
- El amplio despliegue de infraestructura dotará de una **ventaja competitiva** a determinadas zonas portuarias frente a otras, además de **generar actividad económica** en la transformación de barcos y/o construcción de nuevos.
- España es líder europeo en la utilización de gas natural en vehículos pesados.
- Las ventajas económicas y estratégicas del GNL para el sector del transporte le podrán **convertir en el combustible profesional**, papel que ya no tiene el gasóleo desde que se utiliza masivamente por los particulares.





GASNAM

ASOCIACIÓN IBÉRICA DE GAS NATURAL PARA LA MOVILIDAD



GASNAM

Avenida Pío XII 61 Portal 7
28016 Madrid

Teléfono: +34 910 180 875

c.garcia@gasnam.es
secretaria@gasnam.es

www.gasnam.es

Esta presentación es propiedad de GASNAM.

Tanto su contenido temático como diseño gráfico es para uso exclusivo de sus socios.