



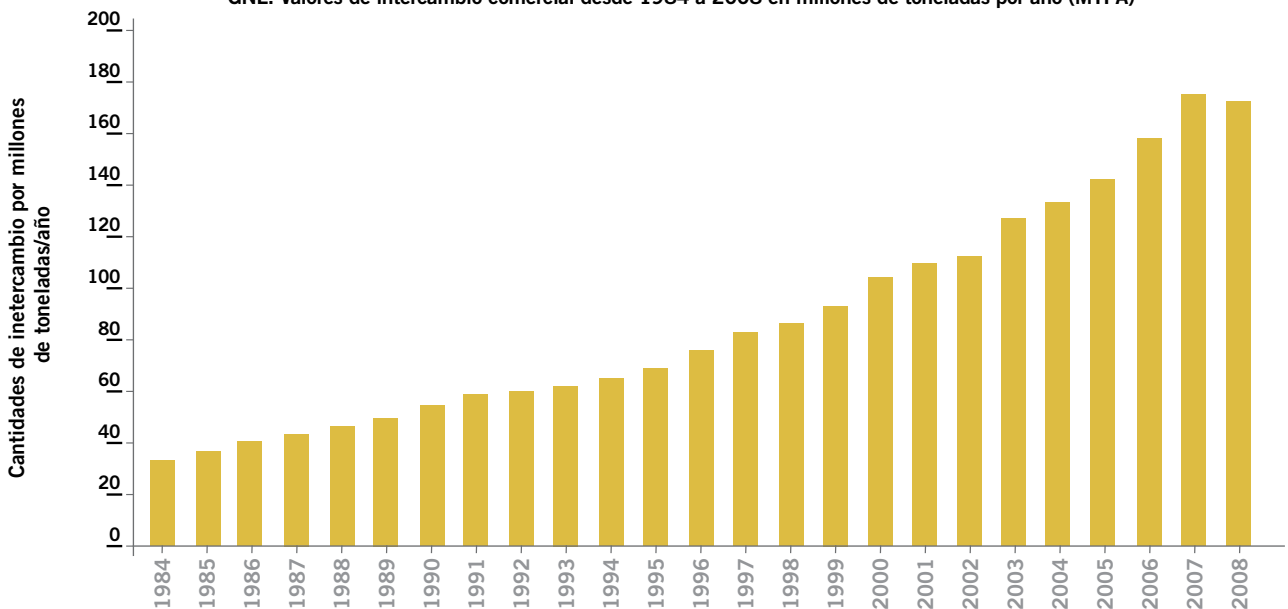
El Gas Natural Licuado y la actualidad de su industria

Gas Natural Licuado: sus tendencias a nivel mundial

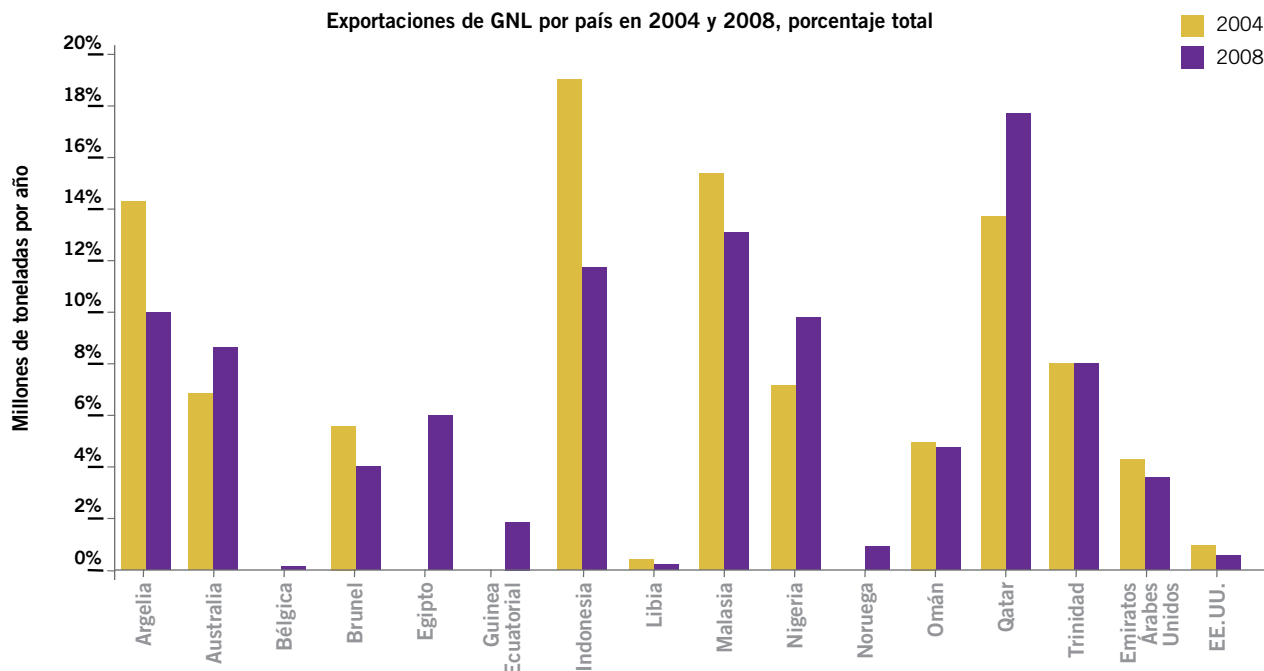
La industria del Gas Natural Licuado (GNL) ha evolucionado en los últimos tres años. La utilización de este producto se dispersó rápidamente, respondió a las necesidades energéticas mundiales y cambió la

configuración del mercado del gas en general. En esta nota se muestra el panorama de sus últimas tendencias a nivel global. En 2008, el volumen de GNL comercializado alcanzó los 17.306 millones de toneladas por año. Los

GNL: Valores de intercambio comercial desde 1984 a 2008 en millones de toneladas por año (MTPA)

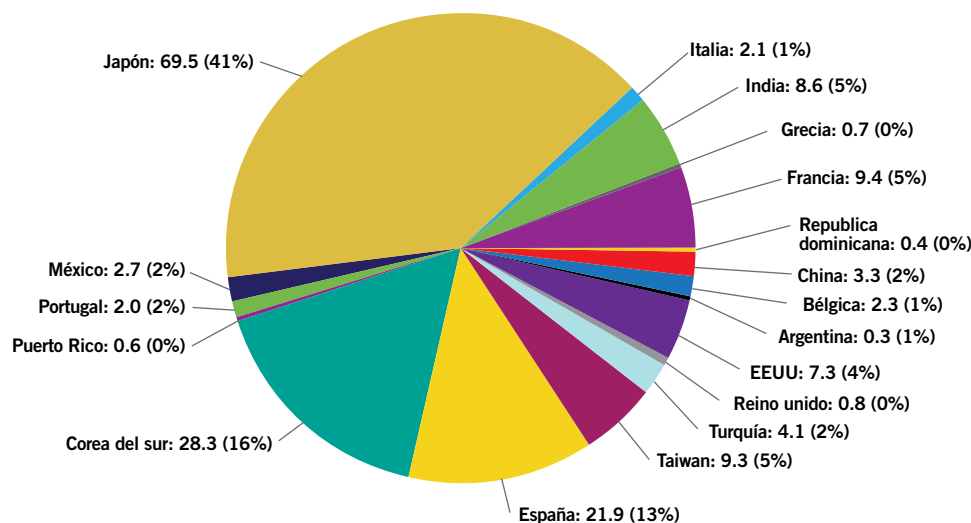


Fuentes: 1984-2001: BP Statistical Review of World Energy June 2005. 2002-2007: Poten and Partners. 2008: The Asian Waterborne LNG Reports. The European Waterborne LNG Reports. The U.S. Waterborne LNG Reports. Fuentes de la industria.



Fuente: Poten and Partners. The Asian Waterborne LNG Reports. The European Waterborne LNG Reports. The U.S. Waterborne LNG Reports. Wood Mackenzie. Fuentes de la industria.

Importación de GNL por país en 2008 (millones de toneladas por año)



Importaciones de GNL por país en 2008

Importador	Millones de toneladas por año
Argentina:	0.3
Bélgica:	2.3
China:	3.3
Republica Dominicana:	0.4
Francia:	9.4
Grecia:	0.7
India:	8.6
Italia:	2.1
Japan:	69.5
Mexico:	2.7
Portugal:	2.0
Puerto Rico:	0.6
Corea del Sur:	28.3
España:	21.9
Taiwan:	9.3
Turquía:	4.1
Reino Unido:	0.8
EEUU:	7.3
Total de importaciones	173.6

Fuentes: The Asian Waterborne LNG Reports. The European Waterborne LNG Reports. The U.S. Waterborne LNG Reports. Wood Mackenzie. Fuentes de la industria.

países exportadores contabilizaron 12 millones en 2004, pero durante los últimos años ese número aumentó a 16 (la Argentina incluida).

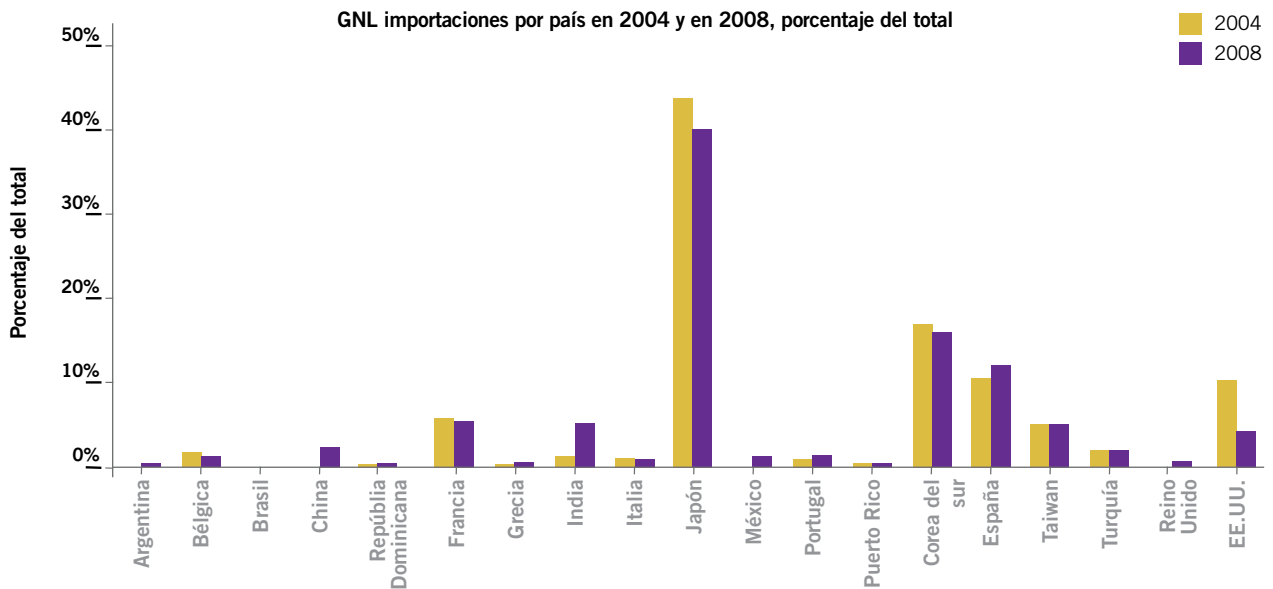
En ese mismo período, la capacidad de licuefacción aumentó, por la construcción y la expansión de nuevas plantas y trenes de ese proceso. La tendencia es que esa capacidad siga en aumento. En este escenario, está previsto que Qatar aumente su capacidad de 44 millones de toneladas por año a 77 millones, como respuesta al encargo de fabricación de seis nuevos mega trenes.

En cuanto a las exportaciones, actualmente 16 países exportaron GNL. El más importante es Qatar (con el 18%

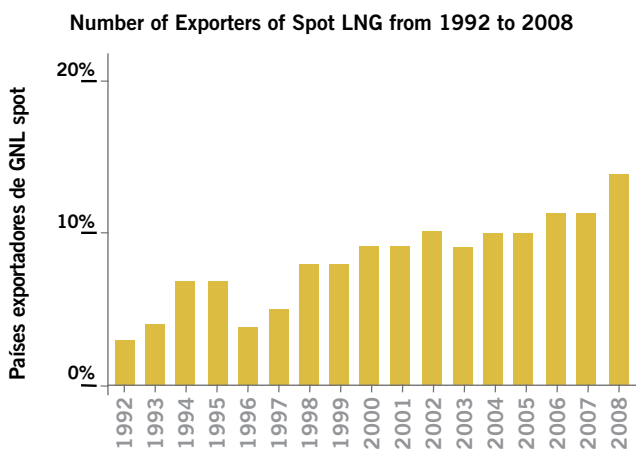
del comercio internacional) y lo siguen Malasia e Indonesia. En las importaciones, el mayor consumidor continúa siendo Japón que, junto a Corea del Norte, constituye más de la mitad del consumo total de GNL.

Argentina, China, México y el Reino Unido comenzaron a ser parte de los países consumidores, al importar recientemente. En general, todos los países aumentaron su consumo de GNL, menos los Estados Unidos, en donde el gas no convencional juega un rol importante.

Así, India pasó de un volumen de menos de 2 millones de toneladas a más de 8 millones actuales. Japón aumentó sus importaciones a 12.7 millones de toneladas por año.



Fuentes: *The Asian Waterborne LNG Reports. The European Waterborne LNG Reports. The U.S. Waterborne LNG Reports. Poten and Partners. Wood Mackenzie.* Fuentes de la industria.



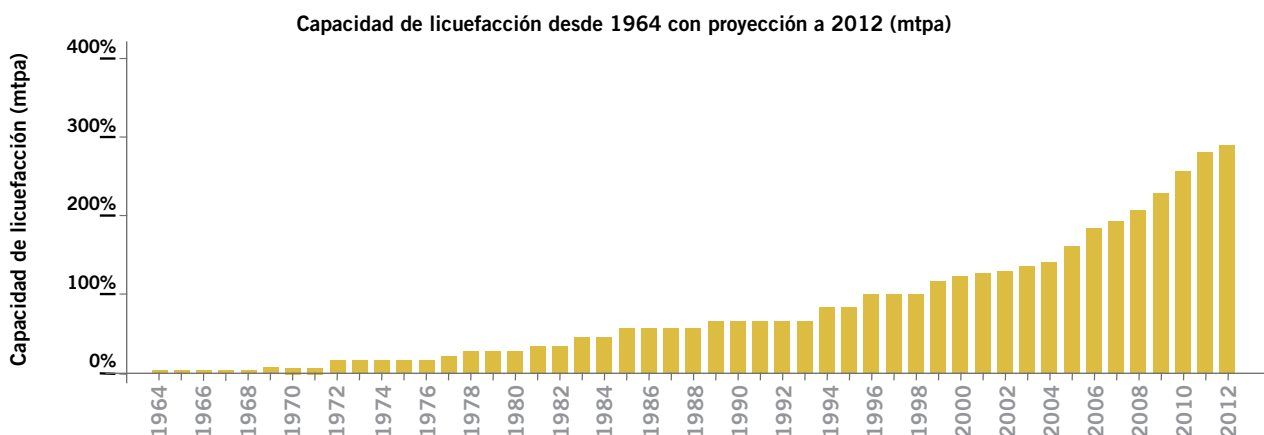
Fuentes: 1992-2001: *PetroStrategies*. 2002-2007: *Poten and Partners*. 2006: *The Asian Waterborne LNG Reports. The European Waterborne LNG Reports. The U.S. Waterborne LNG Reports.* Fuentes de la industria.

En este país, un terremoto ocurrido en 2007 llevó a parar los reactores de una planta nuclear, lo que incentivó una demanda significativa de GNL para cubrir la falta de energía. En este escenario, surgen nuevos compradores, como Chile y Argentina.

Desde un punto de vista interregional, casi el 70% del total de GNL es consumido en Asia Pacífico. Los países asiáticos consumieron en 2008 119 millones de toneladas de GNL, de las cuales el 43% fue producido en la zona; el resto provino de importaciones, principalmente desde el Medio Oriente.

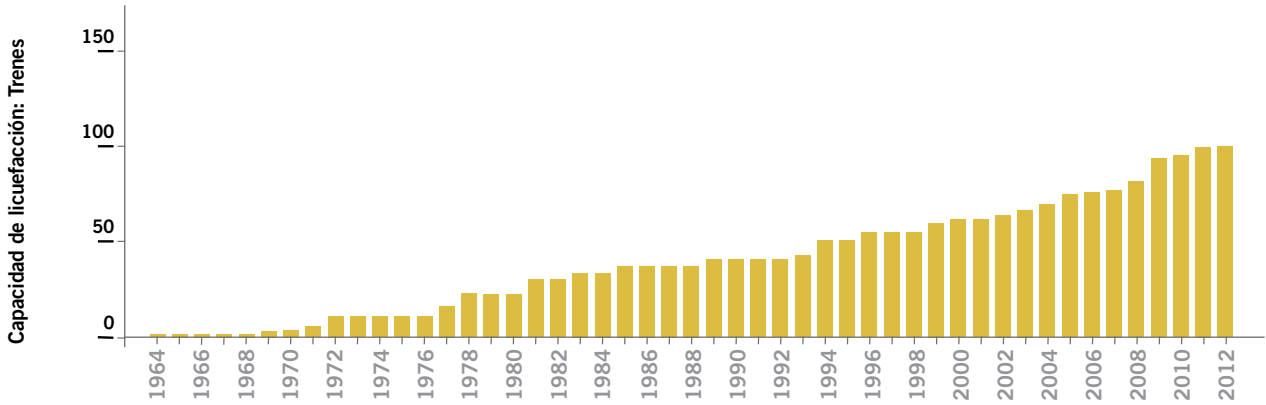
Tradicionalmente, el GNL estuvo encaminado por la vía de los contratos a largo plazo; solamente una parte marginal del comercio se guiaba por bases *spot*.

Desde los comienzos de esta década, el mercado *spot* del GNL ha aumentado a una tasa del 24% anual. En 2008 ntar en 2008 un total de 29 millones de toneladas anuales. Actualmente, 14 países son exportadores activos de GNL *spot* y 17 son importadores. El apetito por este



Fuentes: *Poten and Partners. CERA. Wood Mackenzie.* Fuentes de la industria.

Cantidad de trenes de licuefacción desde 1964 con proyección al 2012



Fuentes: *Poten and Partners*. CERA. Fuentes de la industria.

tipo de negociado sobre el GNL se basa en el aumento constante de la lista de compradores.

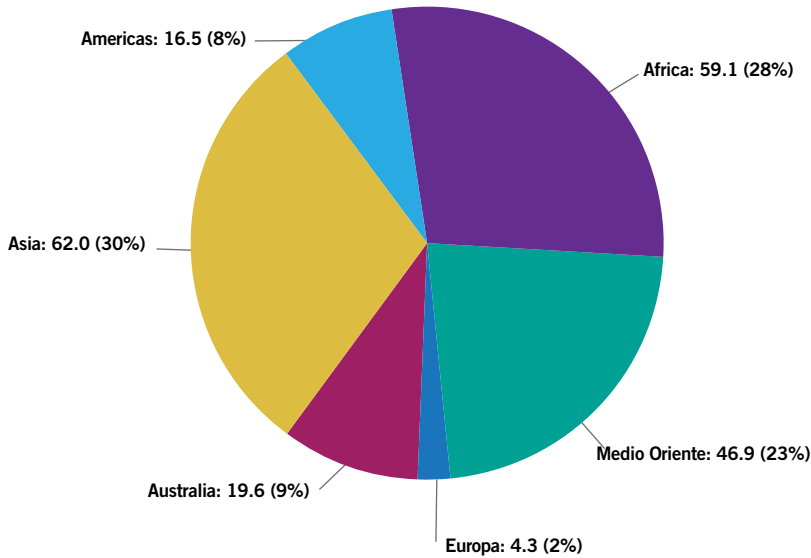
Proyecciones sobre licuefacción e infraestructura

La capacidad mundial de licuefacción aumentó a razón de 208.4 millones de toneladas por año. Para el año 2012, esta capacidad subirá a 297.8 millones de toneladas por año en función de los proyectos en construcción. A la primera planta ubicada en Arzew, Argelia, que ya lleva 45 años en operación, se le fueron sumando otras instalaciones, entre ellas, los trenes de licuefacción.

Asia posee la parte más amplia de la capacidad de licuefacción global, con 62 millones de toneladas, seguida de cerca por África, con 59 millones. Al día de hoy, Asia no ha encargado nuevos trenes ni ha aumentado la capacidad de los viejos. En este sentido, los países que han encargado nuevas formaciones son Australia, Egipto, Guinea Ecuatorial, Nigeria, Noruega, Omán, Qatar y Trinidad y Tobago.

Las terminales que reciben al GNL obviamente están en aumento, en respuesta a los números que se han mostrado. A fines de 2008, la capacidad de estas terminales era de 449.2 millones de toneladas por año.

Capacidad por región en 2008



Capacidad de licuefacción por región en 2008 (mtpa)

Region	mtpa
Africa	59.1
Americas	16.5
Asia	62.0
Australia	19.6
Europa	4.3
Medio Oriente	46.9
Total	208.4

Fuentes: *Poten and Partners*.
 CERA. *Wood Mackenzie*.
 Fuentes de la industria.

Japón es el país con mayor cantidad de terminales (27 en total) que, combinadas, tienen una capacidad de envío de 187.3 millones de toneladas por año, o sea, el 42% del total mundial.

Los largos tiempos de entrega y las grandes inversiones que implican las bases terminales tierra adentro, sumados a cuestiones medioambientales, resultaron en un aumento de las terminales de regasificación *offshore*. Estas terminales receptoras convierten al gas de estado líquido a gaseoso. Existen diferentes sistemas de este tipo. Entre ellos, se destacan :

- Una unidad de **almacenamiento y regasificación** flotante se trata de una embarcación con capacidad de regasificar el GNL a bordo. Permanece anclado en un punto de amarre y recibe el GNL de otros barcos, lo almacena, lo regasifica de acuerdo a la demanda y luego lo envía a tierra por un gasoducto.
- Un **regasificador Vessel**, que consta de una embarcación con un equipo a bordo y se une a una boya flotante para enviar el gas a tierra por gasoducto. La regasificación a bordo puede tomar 5 a 7 días antes de agotar el carguero, que luego parte hacia otro destino.
- Una unidad basada en **estructura gravitatoria**: se trata de una estructura sumergible que permanece en el suelo marino y que contiene tanques de almacenamiento y equipos de regasificación en su parte superior.

Durante 2008 se movilizaron 296 metaneros (barcos de transporte de GNL) y todos juntos tuvieron una capacidad combinada de 40.1 millones de metros cúbicos, a razón de 135.605 metros cúbicos por carguero.

Los tamaños de los barcos que se encuentran en planificación varían mucho, ya que existen quienes han encargado la construcción de embarcaciones más pequeñas que facilitan los envíos hacia áreas remotas. Un ejemplo conocido es el North Pioneer, con 2.500 metros cúbicos de capacidad. Por otro lado, existen unidades más grandes, como las comisionadas por Qatar, con una capacidad de entre 210 mil y 266 mil metros cúbicos. Los metaneros más grandes existentes son el Moss, el Gaz Transport y el Technigaz.

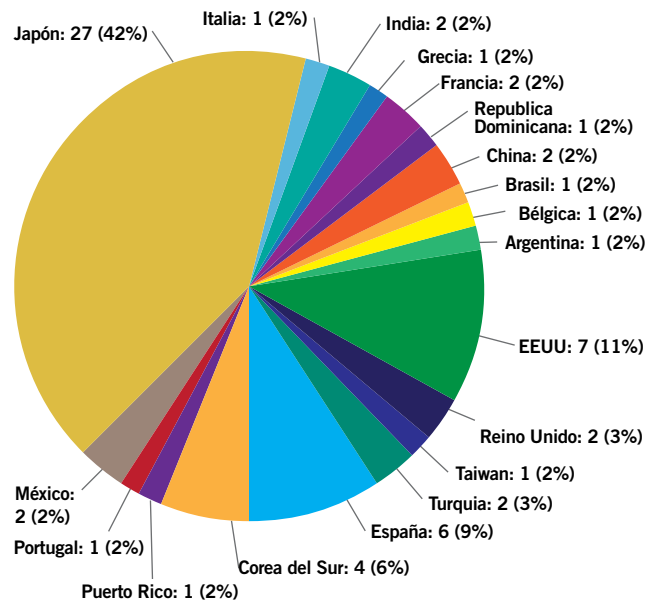
Calidad y composición del GNL

Al mismo tiempo que la industria del GNL aumenta su importancia en el mercado mundial del gas, las cuestiones relacionadas con su composición química y con sus especificaciones de calidad requieren más atención.

Los países que actualmente se configuran como importadores y los que muy pronto se les unirán, deben lograr un acuerdo con los consumidores para unificar, a nivel mundial, los requerimientos en este sentido, ya que existen diferentes especificaciones que varían de contrato en contrato y de región en región, como la tolerancia de impurezas.

Los distintos requerimientos exigen diferentes tecnologías, sobre todo en las aplicadas en las plantas receptoras de GNL.

Terminales receptoras de GNL por país 2008



Fuentes: *Poten and Partners*. CERA. *Wood Mackenzie*.
 Fuentes de la industria.

Terminales receptoras de GNL en construcción

País	Proyecto	Comienzo/inicio	Sponsor	MTPA
Brasil	Guanabara Bay, Rio de Janeiro State	2009	Petrobras	3.8
Canada	Canaport LNG	2009	Irving Oil, Repsol	7.5
Chile	GNL Quintero	2009	GNL Quintero S.A.	2.7
Chile	GNL Mejillones	2010	Codelco, GdF Suez	1.4
China	Shanghai	2009	CNOOC, Shenergy	3.1
China	Dalian	2011	PetroChina	3.1
China	Fujian Expansion	2011	CNOOC, Fujian Investment and Development Co	3.5
China	Jiangsu	2011	Petro China Jiangsu Guoxin Investment Group, Raja Garuda Mas International Group	3.0
Francia	Fos Cavaou (Fos II)	2009	GdF Suez, Total	6.0
India	Dabhol	2009	Gail, IDBI-led institutions, Maharashtra State Electricity Board, NTPC	5.0
India	Dahej Expansion	2009	Petronet LNG	5.0
Italia	Isola di Porto Levante (Terminale GNL Adriatico SRL)	2009	Edison, ExxonMobil, QP	5.8
Italia	Offshore Floating LNG Terminal Toscana (OLT)	2011	Endesa, Golar LNG, IRIDE, OLT energy Toscana	2.7
Japón	Sakaide LNG	2010	Cosmo Oil, Shikoku Electric, Shikoku Electric	0.0
Kuwait	Mina Al-Ahmadi GasPort	2009	Excelerate	3.0
México	Terminal KMS de GNL S. de R.L. de C.V	2011	KOGAS, Mitsui & Co, Samsung	3.8
Países bajos	GATE LNG Terminal	2012	DONG, E. ON Ruhrgas, Essent Energie, Gasunie OMV, Vopak	6.8
España	El Musel	2010	Enagas	5.1
Taiwan	Taichung	2009	CPC	5.0
Reino Unido	South Hook LNG	2009	ExxonMobil, QP, Total	7.7
Reino Unido	South Hook LNG Phase II	2009	ExxonMobil, QP, Total	7.7
Reino Unido	Dragon LNG	2009	4Gas, BG, Petronas	4.2
Reino Unido	Grain 3 Expansion	2010	National Grid Transco	5.3
EE.UU.	Cameron LNG	2009	Sempra	13.5
EE.UU.	Neptune LNG	2009	GdF Suez	3.8
EE.UU.	Sabine Pass LNG Expansion	2009	Cheniere	10.5
EE.UU.	Golden Pass	2010	ExxonMobil, Conoco Phillips, QP	15.0
EE.UU.	Gulf LNG Clean Energy Project	2011	El Paso, Sonangol, The Crest Group	11.3

Fuentes: *Poten and Partners*. CERA. Fuentes de la industria.

Calidad y composición son aspectos centrales cuando se trata de definir el destino de, por ejemplo, un metanero. El mercado que será receptor de ese gas debe ser compatible con él en cuanto a sus especificaciones; de lo contrario, se producirán consecuencias negativas, como un detrimento en el uso de los quemadores residenciales que no están preparados para recibirlo. Para entender mejor esta idea: un metanero que parte desde Abu Dhabi hacia Japón lleva consigo un tipo de mezcla de GNL diseñada para ser compatible con las especificaciones japonesas. Pero si se quisiera llevar esa carga hacia los Estados Unidos, se encontrarán inconvenientes, puesto que ese GNL superará ampliamente los márgenes permitidos de etano y de propano para ese país.

A causa de la liberalización del gas en el mercado europeo, se le ha prestado mucha atención a los métodos de muestreo y análisis del GNL, de manera de medir el nivel de satisfacción entre las partes del contrato de comercialización. Estos métodos también permiten analizar las mutaciones en la calidad del gas a medida que este se transporta de un lado a otro y pasa por los procesos de depósito, licuefacción y regasificación.

A raíz de las barreras que le imponen las cuestiones de calidad al intercambio europeo de gas, un grupo de países (entre ellos, Dinamarca, Francia, Alemania, España y Francia) están llevando adelante un proyecto de **unidad en la calidad** que estará finalizado en enero 2010.

En la etapa actual se evalúan, país por país, las calida-

Límites típicos para impurezas en contratos de GNL

	Contratos entre Indonesia, Taiwan y Corea ¹	Contratos entre Indonesia y Japón ²	Contratos en Medio Oriente ³	Contratos en países del Pacífico (excluyendo a Indonesia) ⁴	Contratos en países del Atlántico ⁵
H ₂ S Mg/m ³	5.73	5.73	5-7	5	0.7 - 5.7
Sulfuro total Mg/m ³	30	30	30 - 45.8	30	30 - 150
<i>Mercaptan</i> sulfuro Mg/m ³					2 - 2.3
CO ₂ Mol%			0.01 - 0.1		0.01
Nitrógeno Mol%	1	1	1	0.1 - 1	0.2 - 1.4

des existentes y las reglas de instalación de aparatos, para responder una amplitud considerable de artefactos y a sus índices Wobbe.

En una segunda fase se desarrollará una norma común que facilite el comercio y que tenga en cuenta a la mayor cantidad posible de aparatos, sin comprometer al medio ambiente. La última información acerca de este proyecto puede encontrarse en su página de internet, www.gasqual.eu

Al mismo tiempo, España efectúa proyectos de investigación para controlar la calidad del gas, como el proyecto Molas, impulsado por un grupo de empresas nacionales. Se trata de un *software* que simula la composición del gas en transporte. Permite ingresar información general acerca del viaje que realizará el GNL y datos físicos de las terminales. Como resultado, se obtiene la calidad final del gas y cómo se produjo la evolución. Las respuestas se evalúan sometiéndolas a pruebas empíricas en viajes reales. Al día de hoy, ese proyecto ha presentado errores tolerables al predecir la calidad final, y los problemas del proceso, ha permitido la mejora de las mezclas.

Cambios en la economía del GNL

En la última década, el GNL incrementó sus ventas a corto plazo tras la liberalización del comercio del gas y, al haber más demanda del producto, aparecieron nuevos actores. La actualidad económica del GNL es el resultado de este crecimiento en los actores, de la aparición de nuevas tecnologías en toda su cadena, del desarrollo de nuevos recursos, del cuidado del ambiente y del crecimiento económico global.

Pueden apreciarse **dos períodos económicos** del GNL: uno que presentaba montos estables y el actual, que se caracteriza por la volatilidad del precio, causada por la crisis económica. La dinámica de la industria hizo que el GNL pasara de ser un seguidor de precios a ser un formador de estos estándares.

Actualmente, la economía del GNL se enmarca en un contexto complejo. Ha crecido

al 7% anual y representa al 16% del mercado global. Los mercados *spot* (a corto plazo) lo hicieron más flexible y deberá responder al crecimiento previsto para la demanda china e india. Por otro lado, el desarrollo de gases no convencionales lo afectará y bajará su demanda.

En conclusión, serán necesarias decisiones a largo plazo que contrarresten los riesgos que genera el mercado spot y establezcan los precios. Para esto, deberán configurarse estrategias tendientes a balancear el portafolio, a dar un enfoque flexible que permita el arbitraje entre mercados. También, a generar contratos y relaciones a largo plazo y, por último, a focalizar en la tecnología y en la excelencia de toda la cadena.

Conclusiones: las claves actuales de la industria del GNL

A modo de conclusión, podría señalarse las siguientes tendencias muestran la evolución de variables en el período 2004-2008:

- El volumen de intercambio de GNL alcanzó 173.6 millones de toneladas por año en 2008. Creció a una tasa de 42.1 millones de toneladas por año, es decir, un 32% desde 2004.
- La participación del intercambio *spot* (para entrega inmediata) aumentó a 29 millones de toneladas por año, lo que equivale al 17% del total de volúmenes intercambiados de GNL.
- La cantidad de trenes de licuefacción llegó a 82, que se encuentran en operación en 15 países del mundo pertenecientes a 5 continentes.
- La capacidad de licuefacción en 2008 totalizó 208.4 millones de toneladas por año, lo que muestra un aumento del 40%. Se espera que para 2012 esa cifra llegue a 297.6 luego de la finalización de proyectos actualmente en construcción.
- El número de terminales receptoras de GNL en operación en el mundo llegó a 64.
- La capacidad de regasificación totalizó 449.2 millones de toneladas por año y se espera que para 2012 alcance los 620.9 millones de toneladas.
- La cantidad de terminales receptoras incluyó 296 maderos en operación a fines de 2008. La capacidad

combinada de estos barcos aumentó un 97% desde 2004 (19.7 millones de metros cúbicos).

- Productores, importadores y operadores de buques invirtieron fuertemente en licuefacción y en capacidad de barcos para llevar el GNL a todas partes del mundo. Como resultado, la proporción entre las capacidades de licuefacción y de recepción en terminales aumentó drásticamente, de sólo un 10% en 1968 a un 46% en 2008.
- Existencia de una necesidad imperiosa de llegar a acuerdos globales coherentes al respecto de niveles de calidad y composición del GNL.
- La nueva configuración económica del GNL requiere decisiones a largo plazo que contrarresten los riesgos que genera el mercado *spot* y estabilicen los precios. ■

Fuentes

Uchino, Seiichi. *Liquefied natural gas*. Reporte del Programme Committee. The World Wide LNG Industry at the End of 2008. 24° Congreso Mundial de Gas. Buenos Aires, octubre 2009.

Varios. *LNG Quality* (ponencia). Comité de expertos. 24° Congreso Mundial de Gas. Buenos Aires. Sesión del 6 de octubre de 2009.

Varios. *LNG: from market facilitator to global market driver* (ponencia). 24° Congreso Mundial de Gas. Buenos Aires, 8 de octubre de 2009.