

PLANTA DE LICUEFACCION DE GAS NATURAL EN EGIPTO

Dentro de la estrategia de diversificación del grupo Unión Fenosa, destaca el acuerdo llevado a cabo con la Egyptian General Petroleum Corporation (EGPC) para el suministro a largo plazo de 40.000 millones de termias de gas natural al año -25% del consumo español- y la construcción de una planta de licuefacción

El proyecto está en fase de desarrollo de la Ingeniería Básica. Unión Fenosa Gas ha adjudicado la misma a Chiyoda y Kellogg que coordinadas y supervisadas por SOLUZIONA Ingeniería estará finalizada el 31 de Marzo de 2.000.



La planta se situará en un emplazamiento de 1,2 millones de metros cuadrados en el puerto de la ciudad de Damietta, a 220 kilómetros de El Cairo, en la parte oriental del delta del Nilo.

La planta de licuefacción tiene una capacidad de emisión de 4 MTA (millones de toneladas al año) de gas natural licuado en un tren, estando prevista la ampliación de la misma a un segundo tren de similares características a medio plazo. La construcción de la nueva planta conlleva la de todas aquellas infraestructuras necesarias para el

almacenamiento, licuefacción y exportación del gas natural. En resumen estaría constituida por un sistema de pretratamiento, unos circuitos de refrigeración, un sistema de almacenamiento del gas licuado y un sistema de atraque y carga de GNL en buques metaneros.

Proceso de licuefacción

El estudio del proceso de licuefacción puede ser dividido en dos partes, el circuito de gas natural y los ciclos de refrigeración.

Circuito de gas natural

Dado que la licuefacción del gas natural implica trabajar a temperaturas en el entorno de $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$, (1 m^3 de gas natural licuado equivale a aproximadamente 593 m^3 de gas natural en estado gaseoso, lo cual hace que sea posible transportar una importante cantidad de gas en un buque de unas dimensiones moderadas), es necesario eliminar cualquier componente susceptible de congelarse (agua, gases ácidos e hidrocarburos pesados) durante el proceso de enfriamiento y obstruir el circuito de éste o producir daños (corrosión, picaduras, etc.) así como compuestos que puedan resultar nocivos para la instalación, como es el caso del mercurio. También es necesario eliminar la presencia de compuestos que excedan el límite permitido por las especificaciones del gas comercial obtenido en el punto de recepción una vez vaporizado en GNL.

Circuito de refrigeración

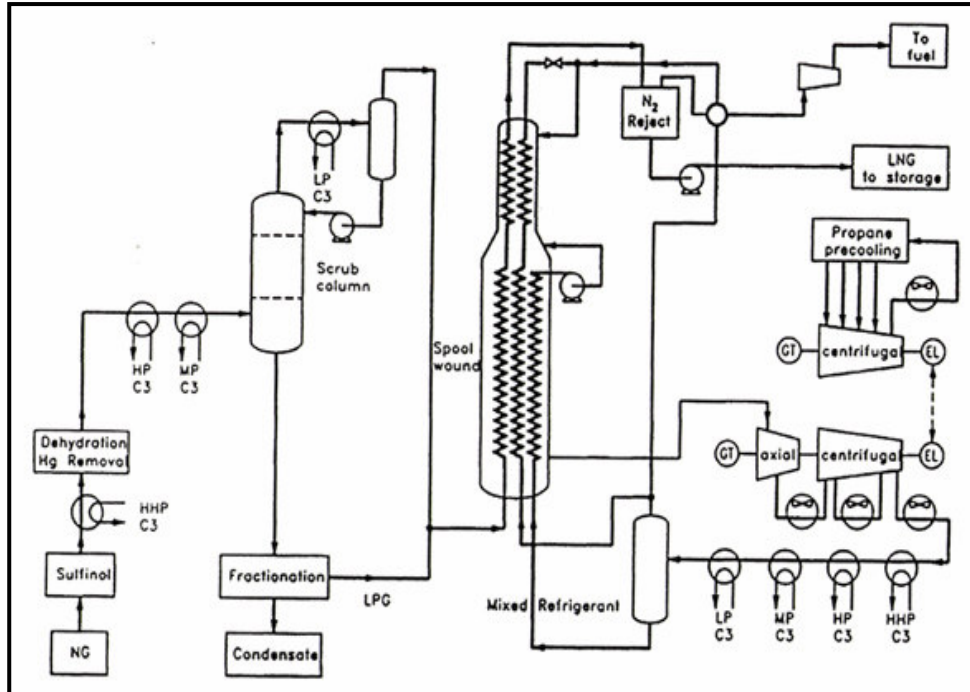


DIAGRAM OF THE APCI C3/MR PROCESS

El propósito de los ciclos de refrigeración es eliminar el calor sensible y latente del gas natural, de forma que se transforma de estado gaseoso a alta presión a estado líquido a presión atmosférica. El proceso escogido para la planta de GNL es el "C3/MR" de APCI (refrigeración por mezcla de fluidos refrigerantes y preenfriamiento con propano), el cual cuenta con una notable fiabilidad y experiencia gracias a las plantas construidas hasta la fecha.

Este proceso emplea dos circuitos de refrigeración. El primero emplea como fluido refrigerante propano y el segundo una mezcla de etano, propano, metano y nitrógeno obtenidos tras el fraccionamiento de los C_{2+} . La composición de la mezcla de refrigerantes está en función de la composición del gas natural de entrada a la planta

El gas natural, después de pasar por los sistemas de pretratamiento, es enfriado en el evaporador de propano. La presión del propano se ajusta de forma que se obtiene la menor temperatura posible en la corriente de gas natural sin que se formen condensaciones en la misma.

Posteriormente, el gas entra en el intercambiador criogénico principal, el cual refrigera el gas natural mediante un circuito cerrado de una mezcla de refrigerantes.

La corriente de refrigerantes es enfriada a la salida del compresor por agua de mar y posteriormente por propano en los evaporadores de alta, media y baja temperatura.

Después de licuar el gas natural, éste es subenfriado antes de ser almacenado. El gas natural licuado es parcialmente subenfriado de forma que se produzca la menor cantidad de vapor en el llenado de los tanques, seguido de una expansión a una

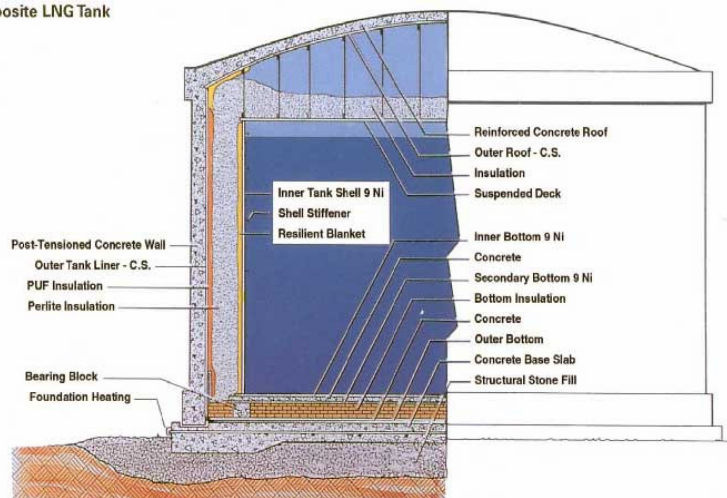
presión ligeramente superior a la atmosférica. El flash gas generado durante la expansión, junto al gas procedente de la vaporización en los tanques, se utiliza como combustible para la alimentación de las turbinas de gas de la planta.

Si el gas natural contiene un alto contenido en nitrógeno, éste debe ser eliminado. Esta operación generalmente se realiza en la expansión final.

Almacenamiento del gas natural licuado

Para el primer tren de GNL se tiene prevista la construcción de dos tanques aéreos de

Composite LNG Tank



150.000 m³ de capacidad nominal. Tras la adición del segundo tren de licuefacción, la capacidad de almacenamiento se ampliará a otros dos tanques criogénicos idénticos.



Los depósitos de GNL serán del tipo “full containment”, con tanque interior metálico (acero al 9% de Ni) y tanque exterior de hormigón pretensado. Este es capaz de contener una eventual fuga de GNL desde el tanque interior. Entre los dos tanques existe un material aislante, con el fin de minimizar la entrada de calor desde el ambiente.

La losa de hormigón del fondo del depósito exterior está atravesada por una serie de tubos que contienen resistencias de calefacción, cuyo objeto es mantener el terreno a temperatura superior a la de congelación.

La tapa del depósito interior la constituye un techo suspendido de la cúpula del exterior por medio de tirantes. Este techo suspendido permite la comunicación entre los vapores presentes sobre la superficie del líquido y el gas contenido bajo la cúpula. El techo suspendido está aislado, por el lado cúpula, con una manta de fibra de vidrio.

Todas las conexiones de entrada y salida de líquido y gas del tanque, así como las conexiones auxiliares para nitrógeno y tomas de instrumentación, se hacen a través de la cúpula, con lo que se tiene una medida de seguridad pasiva consistente en evitar posibles fugas de GNL.

Pantalán de carga

Se tiene prevista la construcción de un pantalán y estructura de amarre en el muelle oeste del puerto, donde atracarían los buques metaneros y se situarían los brazos de carga. Dicho punto de amarre será diseñado para buques de 137.500 m³, de eslora máxima 300 m. y calado máximo 12,5 m. con una profundidad mínima de atraque de 14,5 m.



El Puerto de Damietta dispone de las dimensiones necesarias para la entrada y maniobra de buques de estas características.

La estructura de amarre estará formada por una plataforma sobre pilotes en la cual se dispondrán los equipos de carga del buque y todos los elementos relacionados con la operación y seguridad del terminal adicionalmente. En total se dispondrá de nueve duques de alba, seis de amarre (tres a cada

lados de la plataforma) y tres de atraque (uno al norte de la plataforma y dos al sur). El acceso a los duques de alba de amarre se realizará por medio de sendas pasarelas que los unen a la plataforma principal.

El acceso principal desde tierra se efectuará mediante una estructura pantalán tipo puente, en donde se situaría el rack de tuberías de transporte de GNL.

Para grandes buques, como es el caso, se instalarán tres brazos de 16" para la carga y un brazo de igual diámetro para el retorno de vapores. Con ello, la capacidad total de carga se sitúa en 12.000 m³/h.

Las líneas de carga, desde los tanques hasta los brazos, se dividen en tramos por medio de válvulas de mariposa motorizadas y mandadas por el sistema de enclavamientos de seguridad, de forma que en caso de detección de fugas de GNL se aísla automáticamente el tramo, limitando el volumen de aquella.

Estas líneas se mantienen constantemente llenas de líquido, para evitar ciclos térmicos de calentamiento-enfriamiento.

Los tramos de tubería situados en la plataforma entre cada brazo y la línea común, se drenan de GNL y se inertizan con nitrógeno después de cada operación de carga. Para recoger el líquido drenado, en el nivel más bajo del atraque se ubicará un depósito de recogida de drenajes.

La compensación en el tanque de GNL del volumen libre dejado por el líquido que se bombea al buque, se hace por medio de la línea de retorno de vapores, que se conecta

al barco por el correspondiente brazo de carga, criogénico, de diseño análogo al de los de líquido.