

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 878**

51 Int. Cl.:

**F17C 6/00** (2006.01)

**F17C 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10156097 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2236904**

54 Título: **Procedimiento de descarga y de almacenamiento de gas natural licuado en una terminal metanera sin evaporación de gas**

30 Prioridad:

**03.04.2009 FR 0952220**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**04.09.2015**

73 Titular/es:

**GDF SUEZ (100.0%)  
1 Place Samuel de Champlain  
92400 Courbevoie , FR**

72 Inventor/es:

**BARRÈS, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 544 878 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de descarga y de almacenamiento de gas natural licuado en una terminal metanera sin evaporación de gas

5 La presente invención se encuadra en el ámbito del almacenamiento de gas natural licuado, o GNL y, más en particular, se refiere a las fases de descarga de barcos metaneros hacia terminales metaneras de recepción y de almacenamiento de GNL.

10 El gas natural, o GN, es transportado bien por vía terrestre, por intermedio de gasoductos, o bien por vía marítima. A temperatura y presión ambientes, el gas natural posee una densidad aparente muy pequeña, así que, para transportarlo por vía marítima en condiciones económicamente viables, es necesario aumentar en gran manera su densidad aparente. La práctica más corriente consiste en transportar el gas en estado líquido, cuyo estado se conserva manteniendo el gas a una temperatura aproximada de  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$  y a presión cuasi atmosférica. En estas condiciones, el gas natural posee una densidad aparente aproximadamente seiscientos veces mayor que a temperatura y presión ambientes.

15 El metanero transporta el GNL, desde una planta de licuación próxima al lugar de su extracción, hacia una terminal metanera de recepción, zona de almacenamiento intermedio que a continuación permite enviar el gas natural, después de la regasificación, a una red de transporte. Las terminales metaneras están situadas o bien en tierra o bien en el mar, por lo que respectivamente hablamos de terminales on-shore u off-shore.

20 Una terminal metanera desempeña cuatro funciones principales: la descarga de los barcos, el almacenamiento del GNL, su regasificación y su emisión en la red de transporte. La capacidad de almacenamiento de una terminal de recepción generalmente está dimensionada para asegurar la continuidad de emisión en la red de transporte entre dos suministros de GNL, con el fin de que no haya interrupción de suministro de GN en caso de abastecimiento insuficiente. Esta es función de la capacidad y del número de depósitos con que está equipada la terminal.

25 La figura 1 muestra una instalación convencional de una terminal metanera de recepción, cuando se está descargando un metanero (los caudales, presiones, temperaturas se mencionan a título indicativo). Esta comprende un depósito de almacenamiento 1 (en el conjunto de las figuras que se acompañan, se representa un único depósito, pero se entiende que una instalación puede incluir varios depósitos de almacenamiento, permaneciendo idéntico el principio de funcionamiento). El depósito 1, con una capacidad aproximada, en el ejemplo, de  $350\ 000\ \text{m}^3$ , se alimenta con GNL desde un barco metanero 2 por intermedio de bombas 3, una o varias canalizaciones 4. La presión del GNL a la salida de las bombas 3 es de aproximadamente  $9\ \text{bar}_a$ . Este es conducido por intermedio de la canalización 4 hasta el depósito 1, en el que se almacena en condiciones cercanas a las del metanero, es decir, a presión cuasi atmosférica y a una temperatura de aproximadamente  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En la descarga del metanero, se genera, en considerables proporciones, una evaporación del GNL a la que se denomina "BOG" (por "Boil-Off Gaz", gas de evaporación). Estas evaporaciones tienen varios orígenes, entre los que destaca la evaporación generada en la superficie libre del GNL en el interior del depósito de almacenamiento y por las aportaciones de calor que provienen del exterior del depósito, pero también el efecto flash y el efecto "sloshing" debido a los movimientos del mar en el contexto de terminales off-shore. En el ejemplo de la figura 1, para un caudal de GNL saliente del metanero 2 de  $10\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ , que corresponde al caudal entrante en el depósito 1, se produce una descarga del BOG igual a  $21\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ . La cantidad de BOG descargada se corresponde con el excedente de evaporación provocada por los fenómenos anteriormente definidos y por un desplazamiento de fluido originado por la diferencia de densidad aparente existente entre el GNL y el BOG, fenómeno denominado efecto pistón.

35 40

Esta cantidad de gas es descargada para mantener en el interior del depósito 1 una presión constante. Esta descarga se opera por intermedio de una canalización 6. La cantidad de BOG descargada por intermedio de esta canalización 6 se separa en dos partes: una primera parte es dirigida hacia el metanero 2 por intermedio de una canalización de retorno 71, a un caudal volumétrico equivalente al caudal de descarga, esto es, en el ejemplo,  $10\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ . Este caudal de retorno equivalente al caudal de descarga del barco es necesario para mantener una presión constante en los tanques del mismo.

45

La segunda parte de la cantidad de BOG (equivalente en el ejemplo a  $11\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ ) descargada del depósito 1 se recupera, convencionalmente, por intermedio de una canalización 72 con el fin de ser recondensada y nuevamente introducida en el circuito de GNL. La reincorporación de esta fracción de la cantidad total de BOG se lleva a cabo por medio de un compresor 8, y de un recondensador 9. Este comprende una primera entrada 91, conectada a la salida del compresor 8, que permite aumentar la presión del BOG en aproximadamente 6 bares, reduciendo así el caudal, en el ejemplo, de  $11\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$  a  $2500\ \text{m}^3/\text{h}$ .

50

El recondensador 9 cuenta con una segunda entrada 92 y una salida 93, conectadas en derivación a la canalización 10. Es necesario que el GNL entrante en el recondensador 9 por la segunda entrada se halle a una presión equivalente a la presión del BOG entrante en el recondensador 9 por la primera entrada 91. Para este fin, entre el depósito 1 y la segunda entrada 92 del recondensador, se dispone un equipo de expansión 11. En el ejemplo, el sistema de expansión está posicionado sobre la canalización 10, antes del empalme en derivación del recondensador 9. Como variante, el equipo de expansión puede ir dispuesto sobre el ramal de derivación que une la

55

canalización 10 con la segunda entrada 92 del recondensador 9. Tras la recondensación, el GNL que se vierte en la salida 93 del recondensador alimenta la canalización 10. De este modo, el GNL recondensado es dirigido, con el GNL que proviene directamente del depósito de almacenamiento 1, por intermedio de una bomba 12, hacia una unidad de regasificación 13.

- 5 El GNL se toma del depósito 1, por intermedio de una bomba 14 y a una presión absoluta de aproximadamente 9 bar<sub>a</sub>. Tras su paso por el equipo de expansión 11, el GNL se halla a una presión absoluta de aproximadamente 7 bar<sub>a</sub>, y un caudal aproximado de 1300 m<sup>3</sup>/h. Aproximadamente la mitad de la cantidad de GNL tomada del depósito de almacenamiento 1 es dirigida hacia la segunda entrada 92 del recondensador 9 (esto es, en el ejemplo, aproximadamente 650 m<sup>3</sup>/h), en tanto que la cantidad restante (aproximadamente 650 m<sup>3</sup>/h) es dirigida directamente hacia la bomba 12, antes de la cual será mezclada con la cantidad de GNL saliente del recondensador 9. El caudal saliente del recondensador es de aproximadamente 700 m<sup>3</sup>/h, ya que es la suma de las cantidades provenientes de sus dos entradas 91 y 92.

- 10 Por lo tanto, el caudal entrante en la bomba 12 es de aproximadamente 1350 m<sup>3</sup>/h a una presión de 7 bar<sub>a</sub> y una temperatura de -161 °C. El caudal saliente de esta bomba es equivalente, pero a una presión absoluta de 80 bar<sub>a</sub> y una temperatura de -161 °C. A la salida de la unidad de regasificación 13, se obtiene gas a una temperatura de 5 °C y una presión absoluta de 80 bar<sub>a</sub>.

- 15 La figura 2 muestra la misma instalación, cuando no se halla en curso de descarga de un barco. Por lo tanto, tenemos un caudal entrante en el depósito 1 (por intermedio de la canalización 4) que es nulo. En el depósito propiamente dicho, la evaporación de gas, y con ello la cantidad de BOG descargada, es menor que en una descarga, pues no hay efecto pistón. Por lo tanto, la cantidad de BOG descargada por intermedio de la canalización 6 es mucho menor, en el ejemplo de la figura 2, de 11 000 m<sup>3</sup>/h. Esta cantidad es dirigida íntegramente hacia la canalización 72, dado que, en el presente caso, ya no es necesario efectuar un retorno de BOG hacia el barco. Por lo tanto, el caudal entrante en el compresor 8 es de 11 000 m<sup>3</sup>/h, lo cual es equivalente al caudal entrante del ejemplo de la figura 1. Los demás caudales permanecen idénticos entre las figuras 2 y 1.

- 20 A semejanza del ejemplo descrito con relación a las figuras 1 y 2, la gestión de BOG es un problema conocido en la totalidad de las terminales de recepción existentes. El estado de la técnica, de hecho, comprende un gran número de documentos que tratan sobre el reprocesamiento del BOG (recondensación, licuación, etc.). Cabe citar especialmente las solicitudes de patente US 2007/125122 y WO 2007/1208782, que se refieren a instalaciones de recepción y de almacenamiento de gas natural licuado procedente de un metanero.

- 25 No obstante, son numerosos los inconvenientes que conlleva tener en cuenta este BOG:

- la operación de recondensación del BOG tan sólo es posible si el caudal de GNL tomado del depósito de almacenamiento 1 alcanza un valor suficiente, lo cual implica estar en una fase de emisión de gas hacia la red de transporte, cosa que de entrada no ocurre permanentemente y, además, que esta emisión se realice a un caudal suficiente;

- 30 - cuanto más grande sea la cantidad de BOG que ha de recondensarse, más elevado será el consumo energético, así como los costes de funcionamiento derivados;

- cuando la cantidad de BOG no se puede reincorporar en su totalidad, la fracción no recuperable es oxidada (por intermedio de un sistema de oxidación 15, o "antorcha") lo cual, además de las costosas pérdidas, genera gases de efecto invernadero, entre ellos dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

- 35 La cuestión de la generación y del procesamiento del BOG se agudiza más aún en el contexto de una terminal de recepción off-shore, ya que

- el espacio disponible es menor (resultando en una capacidad reducida de reincorporación),

- los movimientos del mar son una fuente de BOG añadida y además perturban el correcto funcionamiento del recondensador.

- 40 Por lo tanto, la generación del BOG conlleva inconvenientes que son costosos y que menoscaban la eficiencia de las terminales de recepción. Con todo, las numerosas soluciones descritas en el estado de la técnica únicamente enseñan cómo reprocesar eficazmente el BOG con el propósito de recuperarlo. Existe, por lo tanto, una necesidad de una instalación de una terminal metanera de recepción cuyo funcionamiento permita evitar la generación de BOG. Hasta la fecha, por parte de la firma solicitante se desconoce la existencia de una instalación de este tipo, y la presente invención lo subsana.

45 Así, la invención se refiere a un procedimiento de transferencia y de almacenamiento de un gas natural licuado, en adelante GNL, contenido a una presión inicial en un metanero, hacia al menos un depósito de almacenamiento a una presión de almacenamiento, antes de su regasificación para emisión hacia una red de transporte, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- el GNL es extraído del metanero mediante medios de bombeo;
  - el GNL extraído se transfiere hacia el depósito de almacenamiento en estado líquido y a una presión de almacenamiento, siendo tal la presión de almacenamiento que la diferencia entre esta presión y la presión inicial es superior o igual a 200 milibares;
- 5
- manteniéndose el GNL en el depósito de almacenamiento en estado líquido y a la presión de almacenamiento; procedimiento en el que
  - en el llenado del depósito con el GNL procedente del metanero, el GNL evaporado, en adelante BOG, se descarga del depósito de almacenamiento, y luego es expandido mediante paso por unos medios de expansión de modo que el BOG esté a una presión equivalente a la presión inicial;
- 10
- una fracción de la cantidad de BOG se toma y luego se reinyecta en el metanero a un caudal volumétrico equivalente al caudal de extracción del GNL con el fin de mantener la presión en el metanero sensiblemente igual a la presión inicial,
  - el GNL dentro del depósito de almacenamiento se halla en estado subenfriado.
- 15
- En una realización, los medios de expansión comprenden un equipo de expansión dispuesto sobre una canalización de descarga del BOG.
- En una realización, la fracción de BOG que no se reinyecta en el metanero es parcialmente o totalmente recondensada, con el fin de ser reincorporada al GNL emitido desde el depósito de almacenamiento.
- En una realización, la fracción de BOG que ha de recondensarse se recondensa mediante paso por unos medios de compresión y por unos medios de recondensación.
- 20
- En una realización, una parte del BOG que no se reinyecta en el metanero es utilizada para la alimentación de máquinas que equipan la terminal de recepción.
- En una realización, el procedimiento se lleva a la práctica en el seno de una terminal de recepción que es bien off-shore, bien on-shore.
- 25
- Se comprenderá mejor la invención con la lectura de la descripción subsiguiente, que habrá de llevarse a cabo con relación a las figuras 1 a 4, de las cuales:
- La figura 1, ya descrita, representa una instalación conocida en curso de descarga de un barco y en emisión simultánea a la red;
- la figura 2, ya descrita, representa la misma instalación conocida en curso de emisión de gas hacia una red de transporte, pero sin descarga simultánea de un barco;
- 30
- la figura 3 representa una instalación según la invención en curso de descarga de un barco y en emisión simultánea a la red; y
- la figura 4 representa la instalación de la figura 3, en curso de emisión de gas hacia una red de transporte, pero sin descarga simultánea de un barco.
- 35
- En la figura 3, un metanero 32 está descargando sus tanques que contienen GNL a una presión inicial  $P_i$ , que es una presión cuasi atmosférica, y a una temperatura de aproximadamente  $-161\text{ }^\circ\text{C}$ . Esta cantidad de GNL es extraída a un caudal aproximado de  $10\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$  por una o varias bombas 33, a una presión absoluta de aproximadamente  $9\ \text{bar}_a$ . Una o varias canalizaciones 34 permite(n) alimentar un depósito de almacenamiento 31 con el GNL procedente del metanero 32. De acuerdo con la invención, la presión del GNL vertido por la canalización 34 en el depósito de almacenamiento 1, o presión de almacenamiento  $P_s$ , es superior en al menos 200 milibares a la presión del GNL contenido en los tanques del metanero 32, o presión inicial  $P_i$ . Esta presión de almacenamiento  $P_s$  es mantenida por un sistema de regulación de la presión de BOG, por ejemplo una o varias válvulas. En el ejemplo de la figura 3, la presión  $P_s$  en el depósito de almacenamiento 31 es igual a  $1,5\ \text{bar}_a$ . De acuerdo con la invención, esta diferencia de presiones permite situar el depósito de almacenamiento 31 en unas condiciones en las que la descarga del BOG se debe únicamente al "efecto pistón" antes explicado. De este modo, hay ausencia total de evaporación en la superficie libre del GNL debida a las aportaciones de calor exteriores al depósito. Y es que, cuando se aumenta la presión de almacenamiento, se aumenta la temperatura de equilibrio del GNL (el GNL se halla entonces en un estado llamado "subenfriado"), las evaporaciones quedan bloqueadas el tiempo que dure el retorno al equilibrio. De este modo, las diversas aportaciones de energía (térmica, mecánica, etc.) que recibe el GNL almacenado en el depósito tienen como único efecto el de aumentar su temperatura (la cual crece muy lentamente de  $-161\text{ }^\circ\text{C}$  hacia la temperatura de equilibrio), sin generar evaporación. La velocidad de recalentamiento del GNL es lo suficientemente lenta para bloquear toda evaporación entre dos descargas de barco, típicamente entre varios días y una decena de días. Con una diferencia entre las presiones de almacenamiento  $P_s$  e inicial  $P_i$  de 200 milibares, la diferencia entre

la temperatura de almacenamiento y la temperatura de equilibrio del GNL sobrepasa los 5 °C. En el ejemplo, estas temperaturas son respectivamente iguales a -161 °C y -155 °C. De este modo, se bloquea en el ejemplo toda evaporación durante más de 6 días. La duración de mantenimiento del GNL sin evaporación podrá prolongarse aumentando la diferencia entre la presión de almacenamiento  $P_s$  y la presión inicial  $P_i$ . Preferentemente, la diferencia entre estas dos presiones será inferior a 3,5 bares.

En las mismas condiciones de caudal de entrada de GNL que para el caso de la figura 1, tenemos, por tanto, en la instalación según la invención, un caudal de BOG que descargar considerablemente disminuido, en el ejemplo: 13 600 m<sup>3</sup>/h en vez de 21 000 m<sup>3</sup>/h.

Con objeto de comprender perfectamente la importancia de las ventajas que procura la invención, conviene describir brevemente en este punto el caso de la figura 4, en la que la instalación está emitiendo gas hacia una red de transporte sin que haya descarga de un barco. En este caso, la generación de BOG es absolutamente inexistente (cuando entonces era de 11 000 m<sup>3</sup>/h en el caso convencional de la figura 2). En efecto, en el presente caso, tenemos un caudal entrante en el depósito de almacenamiento 31 que es nulo, por lo tanto, ningún efecto pistón, que es, en el contexto de una instalación conforme a la invención, la única fuente de descarga del BOG. Se ve por tanto en el presente caso el efecto capital y sorprendente que procura la invención con este bloqueo inmediato y duradero de las evaporaciones de la terminal metanera, allí donde las instalaciones conocidas tan sólo podían reprocesar este BOG sin conseguir limitar la generación del mismo.

Pero no es esta la única ventaja de la invención: y es que esta disminución repercute positivamente en el funcionamiento de los demás elementos. Volviendo a la figura 3, la cantidad de BOG descargada del depósito 31 es de 10 000 m<sup>3</sup>/h a la presión absoluta de 1,5 bar<sub>a</sub>, lo cual corresponde, tras el paso a través de una canalización 36 y un conjunto de válvulas y de equipos de expansión 361, a 13 600 m<sup>3</sup>/h a presión cuasi atmosférica. De esta cantidad de BOG, una fracción es dirigida de vuelta hacia el metanero, por intermedio de una canalización de retorno 371, a un caudal de 10 000 m<sup>3</sup>/h. La presencia del conjunto de válvulas y de equipos de expansión 361 es imprescindible con objeto de que el caudal de retorno entrante en el metanero esté a la misma presión que aquella reinante en los tanques de este último. La fracción restante, esto es, 3600 m<sup>3</sup>/h a una temperatura de -100 °C, es dirigida, por intermedio de una canalización 372, hacia un compresor 38 y un recondensador 39. A la salida de este compresor, se obtiene un caudal de gas de 1000 m<sup>3</sup>/h a aproximadamente 30 °C y 7 bar<sub>a</sub>.

Por lo tanto, se ve que a igual caudal saliente del metanero, el caudal de BOG que recondensar es muy inferior en una instalación conforme a la invención, comparado con una instalación conocida (cf. figura 2). Por lo tanto, la ganancia es doble, ya que se reduce asimismo la capacidad requerida para el conjunto de los elementos necesarios para el reprocesamiento del BOG, a saber: el compresor 38 y el recondensador 39. El ahorro obedece pues, a la vez, a los elementos en sí mismos y a su coste de funcionamiento.

El funcionamiento de los elementos que reprocesan el BOG es, por lo demás, idéntico en el ejemplo a la instalación de la figura 2, si exceptuamos las diferencias de dimensionamiento y de capacidad de los diferentes elementos. Claro está que este funcionamiento es idéntico (salvando diferencias de caudales) para las figuras 3 y 4. Por lo tanto, el GNL es tomado del depósito de almacenamiento 31 por intermedio de una canalización 310 y una bomba 314, a una presión absoluta de aproximadamente 9 bar<sub>a</sub>. Tras pasar por un equipo de expansión 311, el GNL pasa en parte al recondensador 39, por intermedio de una segunda entrada 392, estando conectada la primera entrada 391 a la salida del compresor 38. La salida 393 del recondensador 39 está conectada a la canalización 310, la cual se dirige hacia una bomba 312 y una unidad de regasificación 313 con destino a la red de transporte.

En el caso de la figura 3, se ve que el caudal entrante por intermedio de la segunda entrada del recondensador 39 es muy inferior al de la figura 1 en las mismas condiciones de caudal entrante al depósito de almacenamiento (1, 31), 250 m<sup>3</sup>/h en vez de 650 m<sup>3</sup>/h. Igualmente, el valor de la figura 4 es de 0 m<sup>3</sup>/h en vez de 650 m<sup>3</sup>/h para el ejemplo de la figura 2. Por lo tanto, se ve que la capacidad requerida para el recondensador es muy reducida. Esto es una notable ventaja, ya que ello facilita su integración en una instalación off-shore, donde son primordiales los aspectos de espacio requerido y de espacio disponible. Seguidamente, esta capacidad reducida hace que siempre se alcance el caudal de emisión de GNL necesario para reprocesar el BOG antes apuntado. De este modo, salvo excepción, nunca será necesario oxidar el BOG generado por una instalación conforme a la invención. No obstante, especialmente por motivos de seguridad, se ha previsto un sistema de oxidación 315, o antorcha, para oxidar el BOG en caso de necesidad.

La capacidad requerida para el compresor 38 se ve igualmente reducida en gran manera y, con ello, su coste de funcionamiento también. De este modo, en el ejemplo de las figuras 3 y 4, la potencia requerida para el compresor es de aproximadamente 0,6 megavatios, mientras que, para un mismo caudal de GNL saliente del metanero, la potencia requerida en el caso de las figuras 1 y 2 es de 5 megavatios.

Es de señalar que, en general, se puede utilizar una fracción del BOG para la alimentación de máquinas de la terminal (particularmente para las terminales off-shore), por lo que no es recondensada. En la mayoría de los casos, el BOG descargado estará en exceso respecto a las necesidades de las máquinas, y este exceso será recondensado con arreglo al procedimiento antes expuesto. Es, sin embargo, posible, en determinadas condiciones, que el BOG descargado sea consumido totalmente por las máquinas de la terminal, lo cual permite entonces

economizar la energía necesaria para su recondensación.

La invención encuentra una aplicación muy ventajosa en las terminales off-shore, debido a la ganancia antes apuntada de espacio y de energía necesaria para el funcionamiento. Pero la invención es asimismo muy ventajosa para las terminales on-shore.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de transferencia y de almacenamiento de un gas natural licuado, en adelante GNL, contenido a una presión inicial ( $P_i$ ) en un metanero (32), hacia al menos un depósito de almacenamiento (31) a una presión de almacenamiento ( $P_s$ ), antes de su regasificación para emisión hacia una red de transporte, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- el GNL es extraído del metanero (32) mediante medios de bombeo (33);
  - el GNL extraído se transfiere hacia el depósito de almacenamiento (31) en estado líquido y a una presión de almacenamiento ( $P_s$ ),
  - el GNL se mantiene en el depósito de almacenamiento en estado subenfriado;
- 10 - en el llenado del depósito con el GNL procedente del metanero, el GNL evaporado, en adelante BOG, se descarga del depósito de almacenamiento (31),
- caracterizado por que comprende una etapa en la que el BOG es expansionado mediante paso por unos medios de expansión (361) de modo que el BOG esté a una presión equivalente a la presión inicial ( $P_i$ ),
- 15 y una etapa en la que una fracción de la cantidad de BOG se toma y luego se reinyecta en el metanero (32) a un caudal volumétrico equivalente al caudal de extracción del GNL con el fin de mantener la presión en el metanero (32) sensiblemente igual a la presión inicial ( $P_i$ ),
- siendo la presión de almacenamiento superior en al menos 200 milibares a la presión inicial.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la fracción de BOG que no se reinyecta en el metanero (32) es parcialmente o totalmente recondensada, con el fin de ser reincorporada al GNL emitido desde el depósito de almacenamiento (31).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la fracción de BOG que ha de recondensarse se recondensa mediante paso por unos medios de compresión (38) y por unos medios de recondensación (39).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una parte del BOG que no se reinyecta en el metanero (32) es utilizada para la alimentación de máquinas que equipan la terminal de recepción.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, llevándose a la práctica el procedimiento en el seno de una terminal de recepción bien off-shore, o bien on-shore.

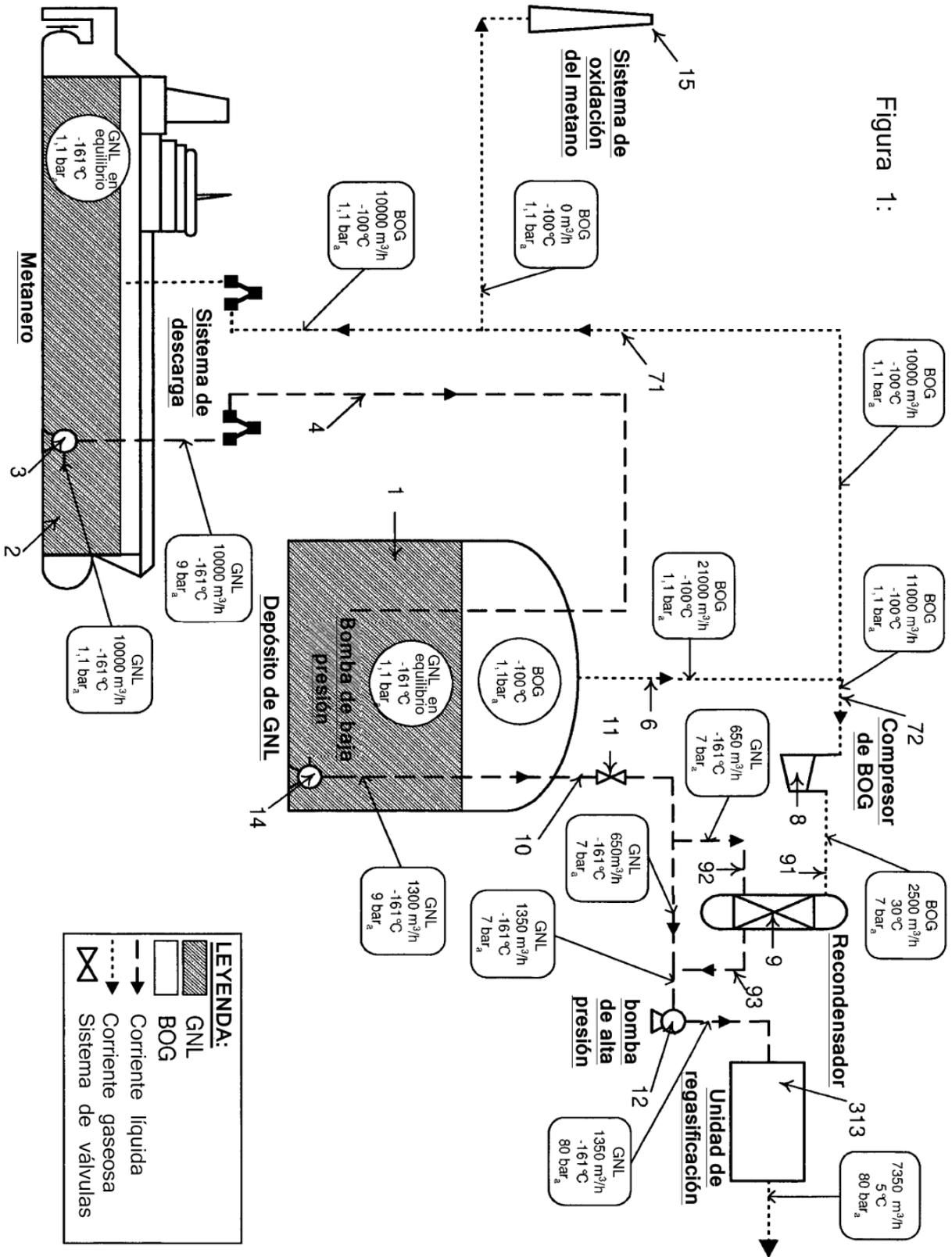
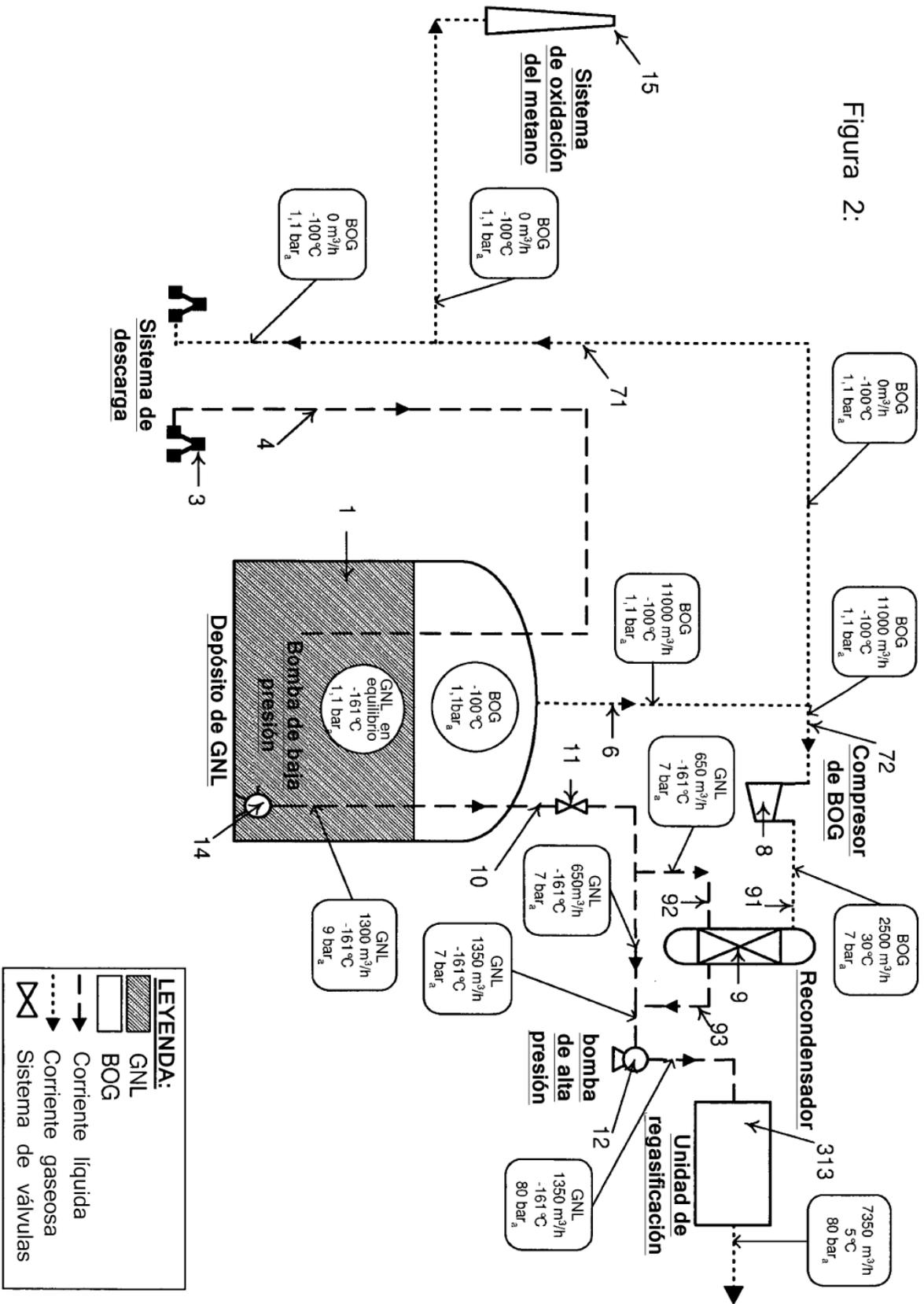


Figura 2:



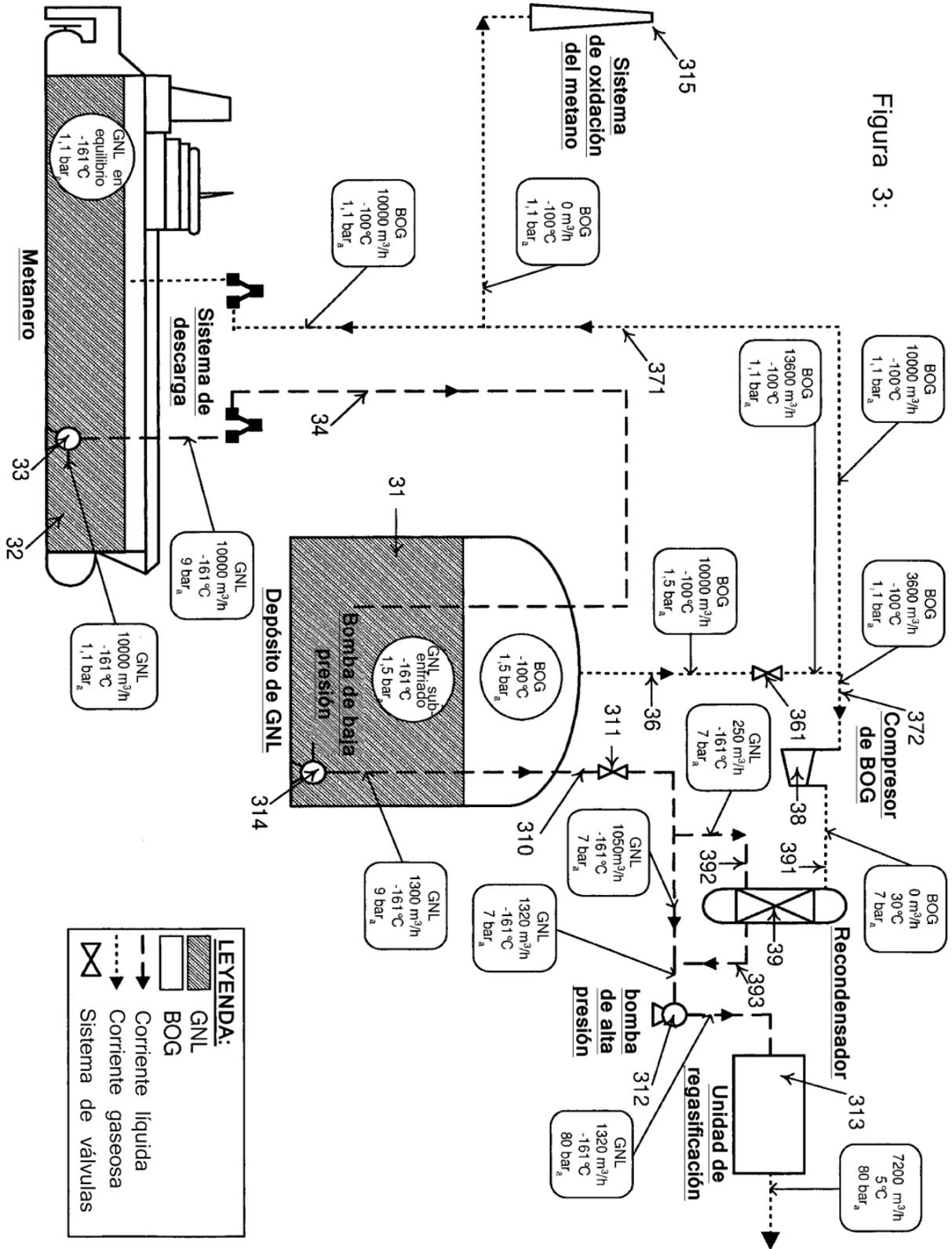


Figura 4:

