

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

Señor(a)
BLACK & VEATCH HOLDING COMPANY
NOTIFPAT@CAVELIER.COM

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2015/043541				
Fecha de Presentación Internacional	4 de agosto de 2015				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	NC2017/0002295	8 de marzo de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0002295	8 de marzo de 2017
	NC2017/0002295	17 de julio de 2017
Dibujos:	NC2017/0002295	8 de marzo de 2017
Prioridad(es):	País: US, Número: 14/473,473	Fecha: 29 de agosto de 2014

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 20 del capítulo reivindicatorio (Rad. NC2017/0002295 del 17 de julio de 2017).

Título de la solicitud: "SISTEMA REFRIGERANTE MIXTO DUAL" (Rad. NC2017/0002295 del 8 de marzo de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de desarrollar un método de licuefacción de gas natural que mejore la eficiencia operativa y disminuya el consumo de energía.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el proceso comprende: (a) la introducción de un primer refrigerante mixto completamente condensado, un segundo refrigerante mixto comprimido, y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos, en un primer sistema de refrigeración; (b) la expansión de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado para formar un primer refrigerante mixto expandido, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la separación de fases antes o después de la etapa de expansión; (c) el enfriamiento de por lo menos una porción de la corriente de alimentación y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto expandido para formar una primera corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado; (d) la expansión de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado para formar un segundo refrigerante mixto expandido, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la separación de fases antes o después de la etapa de expansión; (e) el enfriamiento de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido para formar una segunda corriente de alimentación enfriada; (f) la expansión de por lo

Página 2 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida; (g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida; (h) el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; e (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): F25J 1/00, F25J 3/06.

4. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, esta Oficina encontró que:

- Se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: “*primer refrigerante mixto*” (reiv. 1, 2, 5, 8, 11, 12, 15 y 17), “*segundo refrigerante mixto*” (reiv. 1, 3, 9, 11, 13, 15, 17 y 20), “*gas que contiene hidrocarburos*” (reiv. 1), “*primer sistema de refrigeración*” (reiv. 1, 6, 11, 17 y 18), “*segundo sistema de refrigeración*” (reiv. 1, 7, 11, 16, 17 y 19), “*expansión*” (reiv. 1 y 11), “*enfriamiento*” (reiv. 1 y 11), “*separación*” (reiv. 1 y 11), “*fracción de vapor superior*” (reiv. 1, 6, 7 y 8), “*una fracción inferior líquida*” (reiv. 1), “*subenfriamiento*” (reiv. 2, 3, 12 y 13) los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto y/o restringir los componentes reclamados a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.
- Se presentan los términos: “*por lo menos*” (Reiv. 1 a 4, 8 a 17), “*una porción*” (Reiv. 1 a 3, 5, 8 a 17), “*parcialmente*” (Reiv. 15 y 17), los cuales son imprecisos y/o relativos, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere eliminarlos o sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

- En las reivindicaciones las expresiones: *“para formar una primera corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado”* (reiv. 1), *“para formar un segundo refrigerante mixto expandido”* (reiv. 1), *“para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 1), *“para formar una corriente de alimentación expandida”* (reiv. 1,14), *“para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv.1), *“para formar un primer refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 2), *“para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 3), *“para formar un primer refrigerante mixto expandido”* (reiv. 11), *“para formar una corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado”* (reiv. 11), *“para formar un segundo refrigerante mixto expandido”* (reiv. 11), *“para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 11), *“para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv. 11), *“para formar un primer refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 12), *“para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 13), *“el compresor por lo menos parcialmente comprime el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior”* (reiv. 15), *“para formar una primera corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 17), *“la segunda zona de enfriamiento está configurada para enfriar la primera corriente de alimentación enfriada por medio del intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 17), *“el turboexpansor está configurado para expandir la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada para formar una corriente expandida”* (reiv. 17), *“el separador está configurado para separar la corriente expandida en una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv.17), *“el compresor está configurado para por lo menos parcialmente comprimir el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior”* (reiv. 17), *“el conducto retorna por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de (25) refrigeración”* (reiv. 18), *“el conducto retorna por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al segundo sistema de refrigeración”* (reiv. 19), *“la segunda zona de enfriamiento está configurada para subenfriar el segundo refrigerante mixto”* (reiv. 20), corresponden a características funcionales, las cuales aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no definen la invención; de tal manera no se tiene en cuenta para el estudio de patentabilidad.
- Las reivindicaciones 1 y 11 tienen por objeto un proceso, sin embargo muestran la secuencia de etapas técnicas de manera muy general: *“introducción de un primer refrigerante mixto”, “enfriamiento”, “la expansión”, “la separación”,* sin

Página 4 de 26

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

reivindicar condiciones técnicas (temperaturas, tiempo, presión, flujos, reactivos, proporciones de los reactivos, etc.) para llevarlos a cabo, las cuales definirían completamente la invención. Se sugiere realizar las aclaraciones respectivas o definir la invención por sus características esenciales, teniendo en cuenta de no modificar o ampliar la material ya divulgada.

- Se sugiere al solicitante incluir entre paréntesis () los números de referencia de las características del reactor que hace parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin de hacer más fácil y sencilla la comprensión de la materia objeto reivindicada.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad, es decir, 29 de agosto de 2014, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 2004/255617	"Liquefaction method comprising at least a coolant mixture using both ethane and ethylene"	23 de diciembre de 2004
D2	US 2009/064712	"Method and Apparatus for Liquefying a Natural Gas Stream"	12 de marzo de 2009
D3	WO 2005/090885	"Method for liquefying a hydrocarbon-rich flow"	29 de septiembre de 2005

El documento D1¹ divulga un método que comprende: (a) un primer paso por el que el gas natural (1) se somete a un primer ciclo de refrigeración para obtener gas natural enfriado (4) y se lleva a una temperatura inferior a 20°C por un primer refrigerante (201); una segunda etapa mediante la cual el gas natural enfriado (4) se somete a un segundo ciclo de refrigeración en el que el gas natural enfriado (4) se enfría y se condensa mediante un segundo refrigerante (03) que comprende metano, etano, propano y nitrógeno. El segundo refrigerante (103) contiene además etileno, estando el contenido total de etano y etileno cerca de 50% en moles (Resumen).

¹<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=2004255617A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20041223&DB=&locale=>

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

El documento D2² divulga un método para licuar una corriente de gas natural, en el que la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión de 30-80 bar, expandida a una presión <35 bar, suministrada a un separador de gas / líquido (31) y dentro de una corriente vaporosa (40) y una corriente de líquido (30). La presión de la corriente de vapor aumenta a una presión de al menos 70 bares y la corriente de vapor presurizado (90) se licua para obtener una corriente de gas natural licuado (Resumen).

El documento D3³ divulga un método para licuar un flujo rico en hidrocarburos, particularmente un flujo de gas natural, en el que la licuefacción del flujo rico en hidrocarburos se lleva a cabo en oposición a una cascada que consiste en dos circuitos de mezclas de refrigerante. El primer circuito de mezcla de refrigerante se usa para preenfriamiento y el segundo circuito de mezcla de refrigerante se utiliza para la licuefacción y el subenfriamiento del flujo rico en hidrocarburos que se licuará. Cada circuito de mezcla de refrigerante comprende al menos un condensador de paso único o multietapa que es accionado por al menos una turbina de gas. Los arrancadores, que se usan para ayudar a las turbinas de gas, están asociados con las turbinas de gas. De acuerdo con la invención, el segundo circuito de mezcla de refrigerante se usa al menos para el enfriamiento intermedio (E1) del flujo rico en hidrocarburos que se va a licuar (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos (...)”* (Radicado N°. Rad. NC2017/0002295 del 17 de julio de 2017).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos,	Un proceso para licuar un gas natural (1), bajo presión, que	Licuar una corriente de gas natural, el método

2<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=2009064712A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20090312&DB=&locale=>

3<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=WO&NR=2005090885A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20050929&DB=&locale=>

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

donde el proceso comprende:	contiene metano y C2 e hidrocarburos superiores, dicho proceso comprende: (Reiv. 1, Resumen, Fig. 1).	comprende los pasos de: (Reiv. 1).
(a) la introducción de un primer refrigerante mixto completamente condensado, un segundo refrigerante mixto comprimido, y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos, en un primer sistema de refrigeración;	un primer paso I, en el que el gas natural (1) se somete a un primer ciclo de refrigeración para obtener un gas natural enfriado (4) y se lleva a una temperatura inferior a -20°C con un primer refrigerante (201), dicho primer ciclo de refrigeración que comprende una sucesión de pasos secundarios (i) a (v) en el que el primer refrigerante (201) es (...) (v) al menos parcialmente condensado por enfriamiento con un primer fluido refrigerante externo (E 201) (Reiv. 1). Introducción de un primer refrigerante mixto totalmente condensado (201), un segundo comprimido refrigerante mixto (100) y una corriente de alimentación (1) que comprende el gas que contiene hidrocarburos en una primer sistema de refrigeración (E1, E2, E3) (Fig.1).	No menciona.
(b) la expansión de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado para formar un primer refrigerante mixto expandido, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la separación de fases antes o después de la etapa de expansión;	El primer refrigerante (201) (...) (ii) se expande (...) (Reivindicación 1). expandir (D1, D2, D3) al menos una porción de la primera mezcla enfriada totalmente condensada de refrigerante para formar el primer refrigerante mixto expandido, donde el refrigerante mixto condensado no está sujeto a la separación de fases antes o después del paso de expansión (Fig. 1).	No menciona.
(c) el enfriamiento de por lo menos	el gas natural enfriado (4)	Parte del calor añadido

Página 7 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

una porción de la corriente de alimentación y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto expandido para formar una primera corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado.	procedente de la etapa I se somete a un segundo ciclo de refrigeración en el que el gas natural enfriado (4) se enfría y se condensa mediante un segundo refrigerante (103) que contiene metano , etano, propano y nitrógeno, comprendiendo dicho segundo ciclo de refrigeración una sucesión de subetapas (i) a (vi) en las que el segundo refrigerante (103) está (...) (iv) comprimido, (v) enfriado con un segundo fluido de refrigeración externo (E 102) y (vi) condensado al menos parcialmente por enfriamiento con dicho primer refrigerante 201) (Reiv.1).	durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
	Enfriar una parte de la corriente de alimentación, la primera mezcla totalmente condensada refrigerante y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto expandido (210, 214, 219) para formar una primera corriente de alimentación enfriada (2 y/o 3 y/o 4), un primer refrigerante mixto completamente condensado (204, 207, 209), y un segundo refrigerante mixto totalmente condensado (103) (Fig.1).	
(d) la expansión de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado para formar un segundo refrigerante mixto expandido, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado no se somete a la	expandir (T101, D4) el segundo refrigerante mixto condensado bien frío para formar el segundo refrigerante mixto expandido, en donde el segundo refrigerante mixto condensado bien frío no se somete a separación de fases antes o después de la	El refrigerante gastado en la línea (97) puede recomprimirse y enfriarse para formar un líquido, o, en el caso de un refrigerante mixto, una fracción ligera vaporosa mixta y una fracción líquida pesada (Párr.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

separación de fases antes o después de la etapa de expansión;	etapa de expansión (Fig. 1).	56).
(e) el enfriamiento de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;	el enfriamiento de una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración (E4) por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido (106) para formar una segunda corriente de alimentación enfriada (5) (Fig.1).	Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
(f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida;	No menciona.	La corriente de alimentación (10) puede haberse tratado previamente antes de alimentar al expansor (12). Como ejemplo, la corriente de alimentación 10 puede enfriarse previamente contra un refrigerante en un intercambiador de calor (no mostrado), o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo que comprende dos o más intercambiadores de calor que funcionan a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 48). Expandir al menos una porción de una primera corriente de alimentación enfriada (10) en un

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

		turboexpansor (12) para formar una corriente de alimentación expandida (25) (Fig.1).
(g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;	No menciona.	Separar una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador (31) que comprende una única etapa de separación para formar fracción de vapor superior (40) y una fracción de fondo líquido (30) (Párr. 51; Fig.1). El separador (31) puede ser un recipiente separador o una columna de destilación tal como una columna de lavado (Párr. 51).
(h) el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; e	Enfriar una porción de la primera corriente de alimentación enfriada y el segundo refrigerante mezclado completamente condensado en un segundo sistema de refrigeración (E4) mediante intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto expandido (106) para formar una corriente que comprenden una segunda corriente de alimentación enfriada (5), y un segundo refrigerante mixto completamente condensado (104), y un segundo refrigerante mixto gaseoso (107) (Fig. 1).	Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
(i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor.		El tren de compresores (52) usa energía de expansión

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

	No menciona	desde al menos el expansor (12). Con este fin, al menos un compresor del tren de compresores (52) está funcionalmente acoplado al expansor (12) formando así un denominado esquema de compresor-expansor (Párr. 59).
--	-------------	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un proceso para licuar un gas natural (1), bajo presión, que contiene metano y C2, e hidrocarburos superiores, dicho proceso comprende: (Reiv. 1, Resumen, Fig. 1).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el proceso divulgado de D1 consiste en que este último no menciona las etapas: (f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida; (g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida y (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor.

El efecto que logra el incluir las etapas (f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida; (g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida, y (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor, es que facilita la eliminación de hidrocarburos pesados y evita la congelación de hidrocarburos pesados durante la licuefacción para cumplir con las especificaciones según de desee, además de un uso eficiente de la energía producida por la expansión para la compresión, por lo cual se mejora la eficiencia operativa y se disminuye el consumo de energía, haciendo el proceso más eficiente.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el proceso conocido en D1 para mejorar la eficiencia operativa y disminuir el consumo de energía para hacerlo más eficiente?

Sin embargo, la utilización de las etapas las etapas (f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida; (g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida y (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor, para aumentar la eficiencia, ya están divulgadas en el documento D2 que se refiere a un método para licuar una corriente de gas natural, el método comprende los pasos de: (a) proporcionar una corriente de alimentación que contiene gas natural a una presión de 30-80 bares; (b) expandir la corriente de alimentación de la etapa (a), obteniendo de ese modo una corriente de alimentación expandida que tiene una presión <35 bar; (c) suministrar la corriente de alimentación expandida a un separador de gas/líquido; (d) separar la corriente de alimentación expandida en el separador de gas/líquido en una corriente vaporosa y una corriente líquida, enriqueciéndose la corriente vaporosa en metano con relación a la corriente de alimentación, y reduciéndose la corriente líquida en metano con relación a la corriente de alimentación; (e) aumentar la presión de la corriente de vapor obtenida en la etapa (d) a una presión de al menos 70 bar; (f) licuar la corriente vaporosa presurizada obtenida en la etapa (e) obteniendo de ese modo una corriente de gas natural licuado; en el que la presión de la corriente de alimentación proporcionada en la etapa (a) no aumenta hasta el aumento de presión en la etapa (e) (Reiv.1), donde, la corriente de alimentación (10) puede haberse tratado previamente antes de alimentar al expansor (12). Como ejemplo, la corriente de alimentación (10) puede enfriarse previamente contra un refrigerante en un intercambiador de calor (no mostrado), o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo que comprende dos o más intercambiadores de calor que funcionan a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 48). Además enseña, expandir al menos una porción de una primera corriente de alimentación enfriada (10) en un turboexpansor (12) para formar una corriente de alimentación expandida (25) (Fig. 1). Separar una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador (31) que comprende una única etapa de separación para formar fracción de vapor superior (40) y una fracción de fondo líquido (30) (Fig. 1). El separador (31) puede ser un recipiente separador o una columna de destilación tal como una columna de lavado (Párr. 51) (...) el tren de compresores (52) usa energía de expansión desde al menos el expansor (12). Con este fin, al menos un compresor del tren de

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

compresores (52) está funcionalmente acoplado al expansor (12) formando así un denominado esquema de compresor-expansor (Párr. 59).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría las etapas: (f) la expansión de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida; (g) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida y (i) el accionamiento de un compresor con el turboexpansor tal como indica el documento D2 en el proceso divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Ahora bien, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: El primer refrigerante (201) es (i) subenfriado (...) (Reiv. 1) subenfriar una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (c) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (b) comprende el primer refrigerante mixto subenfriado (Fig.1).
- Reivindicación 3: Las que el segundo refrigerante (103) está (i) subenfriado (...) (Reiv.1). Subenfriar una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (e) para formar un segundo refrigerante mixto subenfriado, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (d) comprende el segundo refrigerante mixto subenfriado (Fig.1).
- Reivindicación 4: Un primer refrigerante 201 que típicamente comprende etano, propano y butano (Párr. 21).
- Reivindicación 5: Un segundo refrigerante 103 que comprende metano, etano, propano, nitrógeno y etileno (Párr. 29).
- Reivindicaciones 8 y 9: Las corrientes (221), (216) y (212) alimentan cada una un compresor (K 201) que comprende una pluralidad de etapas indicadas por (K 201 – 1) a (K 201 – 3). Las corrientes (212), (216) y (221) alimentan el compresor (K 201) a las etapas (K 201 – 1), (K 201 – 2) y (K 201 – 3) respectivas, que tienen una presión de admisión progresivamente más alta. El compresor

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

(K 201) entrega una corriente (223) en su etapa de alta presión (K 201 – 3) (Párr. 27)

- Reivindicación 10: Las corrientes (221), (216) y (212) alimentan cada una un compresor (K 201) que comprende una pluralidad de etapas indicadas por (K 201 – 1) a (K 201 – 3). Las corrientes (212), (216) y (221) alimentan el compresor (K 201) a las etapas (K 201 – 1), (K 201 – 2) y (K 201 – 3) respectivas, que tienen una presión de admisión progresivamente más alto (Párr. 27).

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 6: Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55)
- Reivindicación 7: Una corriente 90 enfriada previamente se enfría luego adicionalmente para licuefacción en una unidad (5) de licuefacción que comprende al menos un intercambiador 91 de calor criogénico principal. Se puede emplear cualquier tipo adecuado de intercambiador de calor (...) (Párr. 56)
- Reivindicación 10 : La corriente licuada que sale del intercambiador de calor criogénico principal (91) a través de la línea (100) se enfría adicionalmente en una etapa de evaporación instantánea en la que la presión desciende a través de una válvula o expansor de líquido (101) (Párr. 58).

Puesto que las reivindicaciones dependientes 2 a 10 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se pueden considerar inventivas.

La reivindicación 11 consiste en: *“Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos (...)”* (Radicado N°. Rad. NC2017/0002295 del 17 de julio de 2017).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

Características esenciales	D1	D2
Un proceso para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el proceso comprende:	Un proceso para licuar un gas natural (1), bajo presión, que contiene metano y C2 e hidrocarburos superiores, dicho proceso comprende: (Reiv. 1, Resumen, Fig. 1).	Licuar una corriente de gas natural, el método comprende los pasos de: (Reiv. 1).
(a) la introducción de un primer refrigerante mixto completamente condensado, un segundo refrigerante mixto comprimido, y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos, en un primer sistema de refrigeración;	un primer paso I, en el que el gas natural (1) se somete a un primer ciclo de refrigeración para obtener un gas natural enfriado (4) y se lleva a una temperatura inferior a -20°C con un primer refrigerante (201), dicho primer ciclo de refrigeración que comprende una sucesión de pasos secundarios (i) a (v) en el que el primer refrigerante (201) es (...) (v) al menos parcialmente condensado por enfriamiento con un primer fluido refrigerante externo (E 201) (Reiv. 1). Introducción de un primer refrigerante mixto totalmente condensado (201), un segundo comprimido refrigerante mixto (100) y una corriente de alimentación (1) que comprende el gas que contiene hidrocarburos en una primer sistema de refrigeración (EI, E2, E3) (Fig.1).	No menciona.
(b) la expansión de por lo menos una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado para formar un primer refrigerante mixto expandido,	El primer refrigerante (201) (...) (ii) se expande (...) (Reiv. 1). Expandir (DI, D2, D3) al menos una porción de la primera mezcla enfriada totalmente condensada de refrigerante para formar el primer refrigerante mixto expandido, donde el refrigerante mixto condensado (Fig. 1).	No menciona.

Página 15 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

(c) el enfriamiento de por lo menos una porción de la corriente de alimentación y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto expandido para formar una primera corriente de alimentación enfriada y un segundo refrigerante mixto completamente condensado;	El gas natural enfriado (4) procedente de la etapa I se somete a un segundo ciclo de refrigeración en el que el gas natural enfriado (4) se enfría y se condensa mediante un segundo refrigerante (103) que contiene metano, etano, propano y nitrógeno, comprendiendo dicho segundo ciclo de refrigeración una sucesión de subetapas (i) a (vi) en las que el segundo refrigerante (103) está (...) (iv) comprimido, (v) enfriado con un segundo fluido de refrigeración externo (E 102) y (vi) condensado al menos parcialmente por enfriamiento con dicho primer refrigerante (201) (Reiv. 1). Enfriar una parte de la corriente de alimentación, la primera mezcla totalmente condensada refrigerante y el segundo refrigerante mixto comprimido en el primer sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto expandido (210, 214, 219) para formar una primera corriente de alimentación enfriada (2 y/o 3 y/o 4), un primer refrigerante mixto completamente condensado (204, 207, 209), y un segundo refrigerante mixto totalmente condensado (103) (Fig. 1).	Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
(d) la expansión de por lo menos una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado para formar un segundo refrigerante mixto expandido.	Expandir (T101, D4) el segundo refrigerante mixto condensado bien frío para formar el segundo refrigerante mixto expandido, (Fig. 1).	El refrigerante gastado en la línea (97) puede recomprimirse y enfriarse para formar un líquido, o, en el caso de un refrigerante mixto, una fracción ligera vaporosa mixta y una

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

		fracción líquida pesada (Párr. 56).
(e) el enfriamiento de por lo menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;	El enfriamiento de una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración (E4) por medio del intercambio de calor indirecto con el segundo refrigerante mixto expandido (106) para formar una segunda corriente de alimentación enfriada (5) (Fig. 1).	Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
(f) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;	No menciona.	Separar una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador (31) que comprende una única etapa de separación para formar fracción de vapor superior (40) y una fracción de fondo líquido (30) (Fig.1). El separador (31) puede ser un recipiente separador o una columna de destilación tal como una columna de lavado (Párr. 51).
(g) el enfriamiento de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema	Enfriar una porción de la primera corriente de alimentación enfriada y el segundo refrigerante mezclado	Parte del calor añadido durante esta etapa de compresión se elimina de la corriente (65) contra el

Página 17 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

de refrigeración; e	completamente condensado en un segundo sistema de refrigeración (E4) mediante intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto expandido (106) para formar una corriente que comprenden una segunda corriente de alimentación enfriada (5), y un segundo refrigerante mixto completamente condensado (104), y un segundo refrigerante mixto gaseoso (107) (Fig. 1)	ambiente, por ejemplo, usando un enfriador de aire (61) o un enfriador de agua. La corriente (75) resultante refrigerada por el ambiente se enfría luego adicionalmente en una o más etapas de enfriamiento externo. Esto puede incluir una etapa de preenfriamiento, aquí representada como intercambiador de calor (81). En su lugar, puede emplearse un tren de intercambiadores de calor posteriores (Párr. 55).
---------------------	--	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 11 porque divulga un proceso para licuar un gas natural (1), bajo presión, que contiene metano y C2, e hidrocarburos superiores, dicho proceso comprende: (Reiv. 1, Resumen, Fig. 1)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 11 y el proceso divulgado de D1 consiste en que este último no menciona la etapa (f) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida.

El efecto que logra el incluir la etapa (f) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida, es que facilita la eliminación de hidrocarburos pesados durante la licuefacción para obtener un producto concentrado con las especificaciones deseadas, haciendo el proceso más eficiente.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el proceso conocido en D1 para facilitar la eliminación de hidrocarburos pesados para obtener un mejorar la eficiencia operativa y para hacerlo más eficiente?

Sin embargo, la utilización de la etapa la etapa (f) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida, para aumentar la eficiencia, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a un método para licuar una corriente de gas natural, el método comprende los pasos de: (a) proporcionar una corriente de alimentación que contiene gas natural a una presión de 30-80 bares; (b) expandir la corriente de alimentación de la etapa (a), obteniendo de ese modo una corriente de alimentación expandida que tiene una presión <35 bar; (c) suministrar la corriente de alimentación expandida a un separador de gas/líquido; (d) separar la corriente de alimentación expandida en el separador de gas/líquido en una corriente vaporosa y una corriente líquida, enriqueciéndose la corriente vaporosa en metano con relación a la corriente de alimentación, y reduciéndose la corriente líquida en metano con relación a la corriente de alimentación; (e) aumentar la presión de la corriente de vapor obtenida en la etapa (d) a una presión de al menos 70 bar; (f) licuar la corriente vaporosa presurizada obtenida en la etapa (e) obteniendo de ese modo una corriente de gas natural licuado; en el que la presión de la corriente de alimentación proporcionada en la etapa (a) no aumenta hasta el aumento de presión en la etapa (e) (Reiv.1), donde, separar una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador (31) que comprende una única etapa de separación para formar la fracción de vapor superior (40) y una fracción de fondo líquido (30) (Fig. 1). El separador (31) puede ser un recipiente separador o una columna de destilación, tal como una columna de lavado (Párr. 51).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la etapa (f) la separación de por lo menos una porción de la corriente de alimentación expandida en un separador, para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida, tal como indica el documento D2 en el proceso divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 11 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Ahora bien, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 12: El primer refrigerante (201) es (i) subenfriado (...) (Reiv. 1) subenfriar una porción del primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (c) para formar un primer refrigerante mixto subenfriado, donde el primer refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (b) comprende el primer refrigerante mixto subenfriado (Fig.1).
- Reivindicación 13: Las que el segundo refrigerante (103) está (i) subenfriado (...) (Reiv.1). subenfriar una porción del segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (e) para formar un segundo refrigerante mixto

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

subenfriado, donde el segundo refrigerante mixto completamente condensado en la etapa (d) comprende el segundo refrigerante mixto subenfriado(Fig. 1).

- Reivindicación 16: Enfriar una porción de la primera corriente de alimentación enfriada y el segundo refrigerante mezclado completamente condensado en un segundo sistema de refrigeración (E4) mediante intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto expandido (106) para formar una corriente que comprenden una segunda corriente de alimentación enfriada (5), y un segundo refrigerante mixto completamente condensado (104), y un segundo refrigerante mixto gaseoso (107) (Fig. 1).

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 14: La corriente licuada que sale del intercambiador de calor criogénico principal 91 a través de la línea (100) se enfría adicionalmente en una etapa de evaporación instantánea en la que la presión desciende a través de una válvula o expansor de líquido (101) (....) (Párr. 58).
- Reivindicación 15: El tren de compresores (52) usa energía de expansión desde al menos el expansor (12). Con este fin, al menos un compresor del tren de compresores (52) está funcionalmente acoplado al expansor (12) formando así un denominado esquema de compresor-expansor (Párr. 59)

Puesto que las reivindicaciones dependientes 12 a 16 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se pueden considerar inventivas.

La reivindicación 17 consiste en: *“Un sistema para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos (...)”* (Radicado N°. Rad. NC2017/0002295 del 17 de julio de 2017).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D3
Un sistema para la licuación de un gas que contiene hidrocarburos, donde el sistema comprende:	Una planta para licuar gas natural (1) bajo presión (...) (Párr. 21).	Un sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos con una salida de energía mejorada en un 17% (Pág. 5, Fig. 1).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

(a) Un primer sistema de refrigeración que comprende una primera zona de enfriamiento allí dispuesta, donde la primera zona de enfriamiento está configurada para enfriar una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos por medio del intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada.	el gas natural se somete a un primer ciclo de refrigeración para obtener un gas natural enfriado y se lleva a una temperatura inferior a -20°C mediante un primer refrigerante (Párr. 3). El primer refrigerante (201) pasa a través de un intercambiador de calor (E1), luego por un intercambiador criogénico (E2) (Párr. 23).	La licuefacción se lleva a cabo con dos ciclos de refrigerantes en un circuito de cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reiv. 1).
(b) Un primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación por lo menos parcialmente dispuesto dentro del primer sistema de refrigeración, donde el primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación comprende el primer refrigerante mixto, donde el primer ciclo de refrigeración mixto de recirculación no contiene un separador de fases.	El primer refrigerante (201) normalmente comprende etano, propano y butano (Párr. 21). El ciclo de refrigeración conformado por las corrientes (201), (208), (211), (222) es cerrado y no contiene un separador de fases, los (V201) a (V203) son tanques (Fig. 1, Párr. 26).	El primer circuito del ciclo de refrigeración cerrado está conformado por las corrientes (10) a (17) que pasan por el intercambiador E1 (Fig. 1). La corriente rica en hidrocarburos se licúa con un ciclo de refrigeración mixto en cascada (Pág. 1).
(c) Un segundo sistema de refrigeración en comunicación fluida con el primer sistema de refrigeración, donde el segundo sistema de refrigeración comprende una segunda zona de enfriamiento allí dispuesta, donde la segunda zona de enfriamiento está configurada para enfriar la primera corriente de alimentación enfriada por medio del intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada.	El gas natural enfriado se somete a un segundo ciclo de refrigeración en el que el gas natural enfriado se enfría y se condensa mediante un segundo refrigerante que comprende metano (...) (Párr. 4). El gas natural (4) se somete a un segundo ciclo de refrigeración (Párr. 29). El primer circuito está en comunicación fluida con el segundo circuito, E1, E2, E3 (Fig. 1).	La zona de enfriamiento del segundo circuito de refrigeración comprende el intercambiador (E2) y una parte del intercambiador (E1) (corrientes 22, 23) (Fig. 1).
(d) Un segundo ciclo de refrigeración mixto de	El segundo refrigerante (103) comprende metano, etano,	El segundo ciclo de refrigeración de circuito

Página 21 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

recirculación por lo menos parcialmente dispuesto dentro del segundo sistema de refrigeración, donde el segundo ciclo de refrigeración mixto de recirculación comprende el segundo refrigerante mixto, donde el segundo ciclo de refrigeración mixto de recirculación no contiene un separador de fases;	propano, nitrógeno y etileno (Párr. 29). El circuito formado por las corrientes (100), (104), (107), (111) conforma un ciclo cerrado y no contiene un separador de fases sino un tanque V10 (Fig. 1).	cerrado está conformado por las corrientes (21), (22), (23), (24), (25), (28) (Fig. 1).
(e) Un turboexpansor en comunicación fluida con el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración, donde el turboexpansor está configurado para expandir la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada para formar una corriente expandida.	El primer ciclo de refrigeración cuenta con varios dispositivos de expansión (D1, D2, D3) y el segundo ciclo de refrigeración cuenta con la válvula (D4) (Fig. 1).	Una turbina de expansión (T2) en comunicación con el segundo circuito de refrigeración por las corrientes (26), (28), (20) y (21) (Fig. 1).
(f) Un separador en comunicación fluida con el turboexpansor, donde el separador está configurado para separar la corriente expandida en una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida.	El segundo refrigerante (103) se separa, en un tanque (V 102), en una primera fracción (115) relativamente más volátil y una segunda fracción (119) relativamente menos volátil (Párr. 39).	No menciona
(g) Un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; y	No menciona.	Por medio de la línea de la corriente rica en hidrocarburos libre de hidrocarburos de alto punto de ebullición se alimenta al segundo intercambiador de calor (E2) (Pág. 3). El intercambiador (E2) hace parte del segundo circuito de refrigeración (Fig. 1).
(h) un compresor por lo menos parcialmente accionado a partir del funcionamiento derivado del	Compresión: las corrientes (221), (216) y (212) alimentan cada una un compresor	La corriente parcial de refrigerante mixto se alimenta luego por la línea (24) hacia

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

turboexpansor, donde el compresor está configurado para por lo menos parcialmente comprimir el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior.	(K 201) que comprende una pluralidad de etapas indicadas por (K 201 – 1) a (K 201 – 3) (...) (Párr. 27).	una etapa intermedia del compresor multietapa (V2) (Pág. 4).
---	--	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 17 porque divulga una planta para licuar gas natural (1) bajo presión (...) (Párr. 21).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 17 y el sistema divulgado de D1 consiste en que este último no menciona un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración.

No se evidencia un efecto técnico inesperado como resultado de incluir un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración, puesto que ambas invenciones solucionan el mismo problema técnico que consiste en proporcionar un sistema para licuar gas natural con una eficiencia operativa significativa con un sistema de refrigeración mixto dual.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo obtener un sistema para licuar gas natural, alternativo al revelado en el documento D1?

Sin embargo, ya eran conocidos en el estado de la técnica un sistema para licuar gas natural con un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración ya que el documento D3 divulga un sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos con una salida de energía mejorada en un 17% (Pág. 5, Fig. 1). Por medio de la línea de la corriente rica en hidrocarburos libre de hidrocarburos de alto punto de ebullición se alimenta al segundo intercambiador de calor (E2) (Pág. 3). El intercambiador (E2) hace parte del segundo circuito de refrigeración (Fig. 1).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría un conducto para el retorno de por lo menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración, tal

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

como indica el documento D3 en el sistema divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 17 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Ahora bien, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 20: El segundo ciclo de refrigeración comprende una sucesión de subetapas (i) a (vi) en las que el segundo refrigerante (103) es (i) subenfriado pasando a través de un intercambiador criogénico (E4) a fin de entregar una corriente (104) (...) (Párr. 30 y 31).

Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 18: El turboexpansor (T2) está en comunicación fluida con las corrientes (25) y (26) que hacen parte del primer circuito de refrigeración (E1) (Fig.1).
- Reivindicación 19: Una turbina de expansión (T2) en comunicación con el segundo circuito de refrigeración por las corrientes (26), (28), (20) y (21) (Fig. 1). Por medio de la línea de la corriente rica en hidrocarburos libre de hidrocarburos de alto punto de ebullición se alimenta al segundo intercambiador de calor (E2) (Pág. 3). El intercambiador (E2) hace parte del segundo circuito de refrigeración (Fig. 1).

Puesto que las reivindicaciones dependientes 18 a 20 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se pueden considerar inventivas.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US 2004/255617	1 a 5, 8 a 13, 16, 17 y 20	Nivel Inventivo
D2	US 2009/064712	1, 6, 7, 10, 11, 14 y 15	Nivel inventivo
D3	WO 2005/090885	17, 18 y 19	Nivel inventivo

Página 24 de 26

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

8. Respuesta a los argumentos del señor solicitante

Argumentos con respecto a la claridad de la solicitud.

1. El señor solicitante argumenta en relación a los términos generales que "(...) *analizando las expresiones objetadas con conjunto con la Descripción y el resto del capítulo reivindicatorio, se define el alcance y el significado de éstos (...)*".

Es importante precisar que las reivindicaciones independientes no quedan claramente definidas dado que aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones, por lo cual, no se delimita el objeto de la solicitud, y no es claro el alcance de la solicitud

Cabe agregar que el estudio de patentabilidad se basa en el texto de las reivindicaciones, principalmente en las reivindicaciones independientes, dado que estas delimitan el objeto para el cual se solicita la protección, por ello es indispensable que sean claras, concisas y que contengan las características técnicas que definen completamente la invención y la hacen diferente del estado de la técnica, puesto que servirán de base para la comparación con el estado del arte y así determinar si esas características constituyen la solución al problema técnico. En tal virtud, se reitera la falta de claridad de las reivindicaciones.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 9305

Ref. Expediente N° NC2017/0002295

reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: YENNY MARCELA CAMPOS BORDA

Revisado: YENNY MARCELA CAMPOS BORDA

Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ