



Bogotá D.C., 26 de agosto de 2023

Doctora

EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO

Directora División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No **NC2019/0008161**

Asunto: Respuesta al requerimiento de fondo expedido dentro de la solicitud de patente titulada: **"APARATO Y MÉTODO PARA LA RECUPERACIÓN SIMULTANEA DE SOLVENTE, CRUDO MEJORADO Y SOLIDO ASFALTÉNICO SECO EN UN PROCESO DE DESASFALTADO"**. - Oficio N° 7210 de 27 de abril de 2023.

Solicitantes: **ECOPETROL S.A.**

Respetada directora,

LUZ MARA HERRERA HERRERA en mi condición de apoderada de ECOPETROL S.A. solicitante de la patente de la referencia; encontrándome dentro de los términos legales previstos, doy repuesta al oficio No. **7210** relacionado en el asunto, según el cual, como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud de la referencia, la Dirección encuentra que *"la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos"* que abordaré uno a uno:



"(...) 1.Modificaciones presentadas (...)"

Observación 1.

El despacho indica que "(...) Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 6 de marzo de 2023 bajo el número NC2023/0002796, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina no acepta las modificaciones propuestas, por cuanto aquellas amplían la materia divulgada inicialmente.

Las reivindicaciones no son aceptadas porque en la reivindicación 6 la etapa b) refiere que se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa, sin embargo, en la materia divulgada en la solicitud inicial enseña que esta presión se aplica luego de la recuperación de solvente y crudo mejorado, en particular la descripción refiere: "(...) Una vez se ha recuperado el solvente y el crudo residual (107), se aplica presión al recipiente mediante la inyección de un gas inerte. La presión debe favorecer la salida del sólido fundido a través de un dispositivo de extrusión (105) que le da la forma requerida al sólido. En la presurización del recipiente se pueden alcanzar valores de presión entre 100-300 kPa, preferiblemente entre 115 kPa y 308 kPa dependiendo de la configuración del sistema" (Pág. 8 ; Lineas 31 a 37), por lo cual se amplía el objeto de la solicitud.

Por lo tanto, revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 18 de agosto 2022 bajo el número NC2022/0011528, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales (...)"

**Respuesta 1.**

Si bien se acepta la apreciación realizada por el despacho con relación a la reivindicación 6, ya que la presión referida se aplica en el literal f) de la descripción del proceso de la reivindicación; consideramos que no por ello se deben descartar todas las reivindicaciones dado que esto es un error de redacción corregible. Por tanto la redacción correcta es: *"Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, hasta evaporarlo completamente"*

Reivindicación 6 etapa b). (inicial):

- *Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente el solvente y se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa.*

Reivindicación 6 etapa b) (ajustada)

- *Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, hasta evaporarlo completamente.*

"(...) 4.Reivindicaciones relativas a un uso (...)"

Observación 2.



El despacho indica que "(...) De conformidad con lo señalado en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina solo son patentables las invenciones de producto o de procedimiento.

La reivindicación 17, aunque en su preámbulo reclama "El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado" se está caracterizando únicamente por el uso del aparato en el procesamiento de las corrientes de fondo de los procesos de mejoramiento de crudos pesados y extrapesados, procesos de separación de fases pesadas y/o procesos de coquización retardada. En consecuencia, la reivindicación 17 no se considera patentable, teniendo en cuenta que reclaman un uso (...)".

Respuesta 2.

Compartimos lo expuesto por el despacho y por tanto, se retiró la reivindicación 17 del capítulo reivindicatorio.

Reivindicación 17 (inicial) retirada

17. El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado donde el aparato puede adaptarse como etapa final para procesamiento de corrientes de fondo de procesos de mejoramiento de crudos pesados y extra pesados, procesos de separación de fases pesadas y/o procesos de coquización retardada.

"(...) 5. De la solicitud de patente

5.1. Reivindicaciones (...) "

Observación 3.

El requerimiento de fondo señala que "(...) Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:



"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta oficina informa que, la reivindicación 1 hace referencia a una lista de partes sin que se establezca una relación funcional entre estas. Se sugiere incluir dicha relación funcional o la descripción de la interrelación entre las partes mencionadas, con el fin de tener un claro entendimiento del objeto que se reclama de acuerdo con lo soportado en la descripción. Adicionalmente, la reivindicación 1 repite la característica esencial "Una válvula inferior de salida (108) que regula el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión". Se solicita hacer la corrección correspondiente (...)"

Respuesta 3.

Le asiste razón al despacho y por tanto se procedió a ajustar la reivindicación 1, en la que se incluye la interrelación entre las partes mencionadas en ella para dar un mayor entendimiento del objeto que se reclama en la presente invención.

Reivindicación 1 (inicial)

- 1.** *Un aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado caracterizado por que comprende las siguientes partes:*
 - *Un dispositivo (101) de transporte de una mezcla de crudo mejorado, solvente y sólido asfáltico, para el transporte desde el proceso de desasfaltado al interior del aparato.*
 - *Un recipiente (102) que cuenta con una entrada, controlada por una válvula, por donde ingresa la mezcla al aparato.*



- *Un dispositivo de agitación (103) para la homogeneidad en la transferencia de masa y calor dentro del recipiente.*
- *Un sistema de calentamiento (104) incorporado al recipiente para el aumento de temperatura del material en el interior del mismo.*
- *Un dispositivo de extrusión (105) constituido por una lámina con orificios para fragmentar los sólidos en hilos o partículas.*
- *Una unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente, que recibe los sólidos formados en la extrusión y los pone en contacto con un flujo de gases o agua de enfriamiento.*
- *Un conducto para salida de vapores (107) del recipiente.*
- *Una válvula inferior de salida (108) que regula el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión.*
- *Un sistema de presurización (109) instalado en el recipiente, sistema, para la inyección de gas inerte.*

Reivindicación 1 (ajustada)

1. *Un aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado, caracterizado por las siguientes partes:*
 - *Un dispositivo (101) tipo tornillo sinfín para el transporte de una mezcla de crudo mejorado, solvente y sólido asfáltico, para el transporte desde el proceso de desasfaltado al interior del aparato.*
 - *Un recipiente (102) que cuenta con una entrada, controlada por una válvula, por donde ingresa la mezcla al aparato.*
 - *Un dispositivo de agitación (103) compuesto de dos cintas metálicas enrolladas en espiral para la homogeneidad en la transferencia de masa y calor dentro del recipiente.*



- *Un sistema de calentamiento (104) interno incorporado al recipiente para el aumento de temperatura del material en el interior de este y mantener el sólido fluido mientras es extruido.*
- *Un dispositivo de extrusión (105) constituido por una lámina perforada de 1 a 30 orificios, y diámetro de cada orificio entre 0,002 mm y 0,005 mm. para fragmentar los sólidos en hilos o partículas.*
- *Una unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente que está conformada por una cavidad tubular que recibe los sólidos formados en la extrusión y los pone en contacto con un flujo de gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.*
- *Un conducto para salida de vapores (107) del recipiente.*
- *Una válvula inferior de salida (108) que regula el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión.*
- *Un sistema de presurización (109) instalado en el recipiente, para la inyección de gas inerte para la salida de los sólidos fundidos hacia el dispositivo de extrusión.*

Observación 4.

El despacho indica que "(...) La reivindicación 7, que se refiere al dispositivo de extrusión, sin embargo, no está bien redactada al ser dependiente de la reivindicación 6. Por tanto, se sugiere ajustar a "El aparato para la recuperación de solvente, una fracción del crudo mejorado y sólido asfáltico de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de extrusión conformado por una lámina perforada con orificios posee calentamiento interno para mantener el sólido fluido mientras es extruido (...)"

Respuesta 4.

Dado que la reivindicación 6 fue modificada, no es procedente acoger la redacción sugerida por el despacho para la reivindicación 7 dependiente. El contenido de esta reivindicación fue retirado y pasó a hacer parte de la reivindicación independiente 1.



Reivindicación 7 (inicial):

7. *El dispositivo de extrusión está conformado por una lámina perforada con orificios de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque posee calentamiento interno para mantener el sólido fluido mientras es extruido.*

Reivindicación 1 (ajustado)

Un sistema de calentamiento (104) interno incorporado al recipiente para el aumento de temperatura del material en el interior de este y mantener el sólido fluido mientras es extruido.

Observación 5.

Adicionalmente el requerimiento indica que "(...) En la reivindicación 9, la unidad de enfriamiento se pretende definir en función de los compuestos (gases como nitrógeno o agua) que contiene, lo cual no es una característica técnica del dispositivo. Por consiguiente, se sugiere definir la unidad por los elementos estructurales característicos.

Respuesta 5.

Estamos de acuerdo y por tanto el contenido de la reivindicación 9 anterior se ha retirado de esta y se incluyeron en la reivindicación 5 las características estructurales de la unidad de enfriamiento, y en la reivindicación 1 el empleo de los gases de nitrógeno o agua en la unidad de enfriamiento.

Reivindicación 9 (inicial)

9. *El aparato para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1,*



caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente emplea gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.

Reivindicación 5 – ajustada (reivindicación 9 (inicial))

5. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) consistente en un serpentín, una chaqueta o cualquier otro dispositivo empleado para retirar calor.

Reivindicación 1 (ajustada)

- *Una unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente que está conformada por una cavidad tubular que recibe los sólidos formados en la extrusión y los pone en contacto con un flujo de gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.*

Observación 6.

El despacho también señala que "(...) Por otra parte, aunque en la etapa a) de la reivindicación 10 se haga referencia a "Transferir el material a procesar del proceso de desasfaltado hacia el aparato de las reivindicaciones de la 1 a la 9, que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco", la forma como está redactada no implica que el método dependa del aparato divulgado en las reivindicaciones 1 a 9, es decir, el aparato de las reivindicaciones 1 a 9 no se considera como una característica esencial del método y, por ende, no se tiene en cuenta en el examen de patentabilidad. Se aclara que un método se caracteriza por sus etapas y condiciones para llevarlo a cabo (...)"

Respuesta 6.

Compartimos lo manifestado por el despacho y se ha realizado los ajustes correspondientes en las reivindicaciones 9 (en líneas anteriores) y 10 (inicial):



Reivindicación 10 etapa a. (inicial)

- a. *Transferir el material a procesar del proceso de desasfaltado hacia el aparato de las reivindicaciones de la 1 a la 9, que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco.*

Reivindicación 6 - ajustada (anterior 10)

6. *El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado que comprende las siguientes etapas de:*
 - b. *Transferir mezcla asfáltica o lodo asfáltico de entrada que tiene una composición típica entre 10% y el 65% de sólidos, y la composición restante corresponde a la mezcla líquida de solvente y crudo mejorado, hasta una composición máxima del 85%, con una viscosidad entre 0.01 y 0.045 Pa.s a temperaturas entre 300 - 350 K, a procesar hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco.*

Observación 7.

Adicionalmente el despacho indica que "(...) En la reivindicación 10, la expresión: "la máxima temperatura que pueda suministrar el sistema de calentamiento", es imprecisa, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere



sustituirlo por términos precisos o rangos concretos de acuerdo con lo divulgado en la descripción (...)”

Respuesta 7.

Compartimos lo manifestado por el despacho y se ha realizado el ajuste correspondiente.

Reivindicación 10 etapa e). (Inicial)

- e. Mantener el calentamiento dentro del recipiente, a la máxima temperatura que pueda suministrar el sistema de calentamiento, para que el sólido permanezca fundido y fluido*

Reivindicación 6 – ajustada -(anterior 10)

- f. Mantener el calentamiento dentro del recipiente, a una temperatura entre 400 y 550 K, para que el sólido permanezca fundido y fluido.*

Observación 8.

En relación con el capítulo reivindicatorio el despacho también indica que "(...) *Las reivindicaciones dependientes 11 y 12 no son coherentes con la reivindicación independiente 10, porque mencionan condiciones de "la mezcla asfáltica o lodo asfáltico", sin embargo, la reivindicación 10 no divulga ninguna de esas sustancias, solo menciona que "el material a procesar del proceso de desasfaltado". Se sugiere definir en la reivindicación 10 que el material a transferir es una mezcla asfáltica o lodo asfáltico (...)"*

Respuesta 8.



Compartimos lo expuesto por el despacho, no obstante como el capítulo reivindicatorio se ha modificado, se procedió a incluir la información de las reivindicaciones 11 y 12 en la reivindicación 1 independiente, y a retirar dichas reivindicaciones 11 y 12.

Reivindicación 11 (inicial) – retirada e incluida en 1.

11. El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la mezcla asfáltica o lodo asfáltico de entrada tiene una composición típica entre 10% y el 65% de sólidos, y la composición restante corresponde a la mezcla líquida de solvente y crudo mejorado, hasta una composición máxima del 85%.

Reivindicación 12 (inicial) – retirada e incluida en 1.

12. El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la mezcla asfáltica o lodo asfáltico puede presentar una viscosidad entre 0.01 y 0.045 Pa.s a temperaturas entre 300 - 350 K.

Reivindicación 1 (ajustada)

a. Transferir mezcla asfáltica o lodo asfáltico de entrada que tiene una composición típica entre 10% y el 65% de sólidos, y la composición restante corresponde a la mezcla líquida de solvente y crudo mejorado, hasta una composición máxima del 85%, con una viscosidad entre 0.01 y 0.045 Pa.s a temperaturas entre 300 - 350 K, a procesar hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco.

**Observación 9.**

Finalmente el despacho indica que " (...) La reivindicación 13, que menciona en el preámbulo "El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 9", sin embargo, el método se divulga en la reivindicación 10, Por tanto, se solicita cambiar la dependencia de la reivindicación 13.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo (...)"

Respuesta 9.

Compartimos lo manifestado por el despacho y se han realizado los ajustes correspondientes, retirando la reivindicación 13 e incluyendo su contenido como parte de la reivindicación independiente 1.

Reivindicación 13 (inicial)

13. El método para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque una vez dentro del recipiente, la mezcla se somete a un calentamiento en un intervalo entre 300 K y 430 K para lograr la evaporación del solvente.

Reivindicación 1 etapa b).(ajustada)



b. Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente el solvente y se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa.

"(...) 6.Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el día 26 de julio de 2019, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D2	WO2016/084034	"Sistema y método para separación de la fase pesada de crudos pesados y extrapesados mediante la utilización de un solvente a condiciones subcríticas"	2 de junio de 2016
D3	US1951790A	"Method and apparatus for treating asphalt"	20 de marzo de 1934
D4	CA2768852	"Apparatus and method for recovering a hydrocarbon diluent from tailings"	17 de noviembre de 2011

Observación 10.



D2¹ revela un sistema de remoción de fracciones pesadas de crudos de fácil adaptación a los campos de producción de crudos pesados y extrapesados, inherente a la sencillez de sus etapas y equipos, alta eficiencia energética, recuperación y reciclaje del solvente, baja complejidad operacional y mayor relación costo beneficio con respecto a las tecnologías existentes. El proceso en mención permite obtener en el lugar de producción, un crudo mejorado que, dependiendo de la carga puede transportarse con o sin el uso de diluyente y disminuyendo el contenido de metales pesados y azufre a valores entre el 40% y 70% peso y 20% al 35% peso, respectivamente. Adicionalmente, el proceso permite incrementar el API en más de tres grados y disminuir la viscosidad hasta en un 99% (Resumen).

D3² divulga un aparato para tratar asfalto, que comprende: un receptor, una carcasa tubular abierta en la parte inferior, medios para sostener la carcasa en una posición sustancialmente vertical directamente encima y en relación espaciada con respecto al receptor, una cámara anular que encierra las paredes laterales del receptor de la carcasa, medios para hacer circular fluido a través de la cámara y medios para introducir líquido en una pluralidad de corrientes en la parte superior de la carcasa (Reiv. 1).

D4³ divulga un aparato y un método para separar relaves diluidos que contienen un diluyente de hidrocarburo en un componente de diluyente recuperado y un componente de relaves recuperado de diio. El método incluye introducir los relaves diluidos en un recipiente de recuperación de diluyente para que formen una piscina de relaves en el recipiente de recuperación de diluyente, introducir una cantidad de vapor directamente en la piscina de relaves, mezclar los relaves diluidos que están contenidos en la piscina de relaves y mantener los relaves diluidos en el recipiente de recuperación de diluyente durante un tiempo de residencia. El aparato incluye un recipiente de recuperación de

¹ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/056073715/publication/WO2016084034A1?q=pn%3DWO2016084034A1>

² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/023821356/publication/US1951790A?q=pn%3DUS1951790A>

³ https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=CA&NR=2768852A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20111117&DB=EPODOC&locale=en_EP



diluyente que tiene una sección de balsa de relaves, un distribuidor de vapor ubicado en la sección de balsa de relaves y un dispositivo mezclador asociado con la sección de balsa de relaves (Resumen) (...)”.

Características esenciales	D2	D4
Método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado.	Método para recuperar asfaltenos en un recipiente calentador (235). (Pág. 11, Párr. 5)	Método para separar relaves diluidos. Relaves incluyen asfaltenos, mineral sólido, agua, diluyente. (Reiv. 1)
Transferir el material hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco.	La mezcla concentrada de sólidos que constituye la corriente de salida de los fondos (225) de la sección de separación de fase pesada (3), se transfiere a un recipiente calentador de asfaltenos (235). (Pág 11, Párr. 5)	Introducir los relaves diluidos en el interior de un recipiente de recuperación de diluyente. . (Reiv. 1)
b) Calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente	--	Calentar a una temperatura entre: 40°C (313K) y 120°C (393K). (Reiv. 25)



c) Iniciar una homogenización permanente	El recipiente está provisto de agitación y calentamiento. (Pág 12, Párr. 2)	Agitación de los residuos diluidos. (Reiv. 6)
f) Aplicar presión dentro del recipiente. Presión: 100-310 kPa,	Aplicar presión en el recipiente. Presión: 35kPa (5 psig) y 210kPa (30 psig). (Pág 12, párr. 2)	Aplicar presión dentro del recipiente. Presión: 20-120 kPa. (Reiv. 24)

Respuesta 10

Respetuosamente no compartimos lo expuesto por el despacho, en cuanto a las similitudes que encuentra entre las anterioridades D2 y D4 y la presente solicitud de patente; y por el contrario presentamos las diferencias entre estos documentos y la presente invención:



- Con respecto a las similitudes señaladas por el despacho con la característica de la presente solicitud de patente: *"Método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado"*, nos permitimos indicar que aunque los dos procesos consisten en separaciones de tipo físico; en D4 se menciona que al equipo entra una corriente constituida de relaves diluidos (sólidos) en un diluyente de hidrocarburo y agua que forman una espuma (en fases heterogéneas); por consiguiente, las fases que componen la mezcla son de una naturaleza diferente a la reseñada en la presente solicitud de patente; pues esta es de tipo homogéneo; por lo tanto los métodos empleados en cada una de las tecnologías difieren en su principio físico, ya que la anterioridad D4 consiste en un lavado de los relaves o sólidos; mientras que la presente solicitud de patente se refiere a una separación con base en la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes.
- En cuanto a las similitudes de la característica: *"Transferir el material hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco"*, encontramos que en D4 se introduce un material sólido, al que se le aplica una corriente de vapor que sirve para realizar un lavado sobre los relaves para recuperar el diluyente y, simultáneamente se realiza una recirculación en el fondo del recipiente; en tanto que en la presente solicitud de patente, se hace una separación de fases empleando las diferencias de los puntos de ebullición de los componentes.
- Respecto de la característica: *"b) Calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente"*, observamos que las condiciones de operación aplicadas en los dos casos divergen claramente; en el caso de la invención presentada se trabaja en un rango de temperatura entre 300 y 430K en una primera etapa para alcanzar la evaporación del solvente y, posteriormente, se aumenta esta variable hasta valores comprendidos entre



400 y 450 K buscando mantener en estado líquido el material; mientras que, en la anterioridad D4 el rango de temperatura se mantiene entre 313 y 393 K.

- En cuanto a la característica: *"c) Iniciar una homogenización permanente"*, es evidente la diferencia, pues en el caso de D4 se emplea la agitación con el propósito de facilitar el lavado de los relaves (sólidos) y de esta manera recuperar el diluyente; mientras que en el caso de la solicitud objeto de evaluación, la homogenización permanente se hace con el propósito de lograr una mejor transferencia de calor en la mezcla, de tal manera que se aprovechen las diferencias de puntos de ebullición de los componentes y de esta forma se pueda lograr una separación eficiente.
- Con respecto a la característica: *"f) Aplicar presión dentro del recipiente. Presión: 100-310 kPa"*, debemos indicar que los intervalos de presión de operación en los dos casos difieren de forma notable, ya que en la solicitud objeto de estudio este parámetro de operación busca generar el suficiente diferencial de presión que permita el retiro de la fase pesada por el fondo del equipo, una vez ya se han retirado por la cima tanto el solvente como la fracción de crudo mejorado que estaba como remanente en la mezcla.

"(...) 7. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

7.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0011528 del 18 de agosto 2022) refiere a: "Un aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado



caracterizado por que comprende las siguientes partes". A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Características esenciales	D2	D3
<i>Un aparato para la recuperación simultánea de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado</i>	<i>Un sistema para separación de la fase pesada de crudos pesados y extrapesados: que comprende una sección de secado de sólidos. (Reiv. 7)</i>	<i>Un aparato para tratar asfalto. (Col. 1 líneas 20 a 55).</i>
<i>Dispositivo (101) de transporte de una mezcla de crudo mejorado, solvente y sólido asfáltico</i>	<i>Sección de manejo de sólidos (6) está conformada por un subsistema de transporte de asfáltenos y un subsistema de almacenamiento. (Reiv. 8)</i>	--
<i>Recipiente (102) que cuenta con una entrada, controlada por una válvula, por donde ingresa la mezcla al aparato.</i>	<i>Un recipiente calentador de asfáltenos (235) que recibe los fondos resultantes del subsistema de sedimentación. (Reiv. 7)</i>	<i>Fuente adecuada de asfalto fundido. (Col. 1 líneas 20 a 55).</i>
<i>Dispositivo de agitación (103)</i>	<i>Recipiente puede incluir agitación. (Reiv. 7)</i>	--



<i>Sistema de calentamiento (104) incorporado al recipiente</i>	<i>Recipiente calentador de asfaltenos que recibe los fondos resultantes del subsistema de sedimentación. (Reiv 7)</i>	--
<i>Dispositivo de extrusión (105) Con una lámina con orificios</i>	<i>En el fondo un dispositivo de descarga, que consta de una criba de extrusión -- (Reiv 21, Pág. 12)</i>	<i>Una carcasa tubular (2) abierta en la parte inferior, la carcasa está rodeada por una cámara anular (3). Placa (9) con una pluralidad de perforaciones (13). (Col. 1, líneas 27 a 34)</i>
<i>Unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente</i>	<i>Subsistema para el enfriamiento y solidificación de los asfaltenos, en el fondo del dispositivo de descarga. (Reiv 21)</i>	<i>Zona de refrigeración que contiene un medio gaseoso como el aire. (Col. 1 líneas 20 a 55)</i>
<i>Conducto para salida de vapores (107) del recipiente</i>	<i>Vapores generados (236) del recipiente. (Reiv 7)</i>	--
<i>Válvula inferior de salida (108)</i>	<i>Implícito todo recipiente requiere una válvula de salida para la descarga de asfaltenos. (Pág. 12, Párr. 2)</i>	--
<i>Sistema de presurización (109) instalado en el recipiente,</i>	<i>Sistema de presurización está implícito ya que el recipiente opera a presión entre 35000Pa (5 psig) y 210000 Pa (30 psig).</i>	--



	(Pág. 12)	
--	-----------	--

(...)”

Observación 11.

El despacho indica en el requerimiento de fondo que "(...) D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un sistema para separación de la fase pesada de crudos pesados y extrapesados mediante la utilización de un solvente para su transporte y refinación, que comprende una sección de secado de sólidos (5), caracterizada por: un recipiente calentador de asfaltenos que recibe los fondos resultantes del subsistema de sedimentación y dicho recipiente puede incluir agitación, además dicho recipiente tiene dos corrientes de salida uno para los vapores generados y otro de fondos (Reiv. 7, pág. 12) El recipiente calentador de la sección de secado de sólidos tienen el fondo un dispositivo de descarga que consta de una criba destrucción que fracciona la corriente de asfaltenos en chorros en chorros de tamaño controlado y un subsistema que emplea nitrógeno, aire o agua para enfriar y solicitar los asfaltenos (Reiv. 21, Pág. 11). Adicionalmente, D2 menciona implícitamente el sistema de presurización en el recipiente ya que enseña que el recipiente opera a una presión de 35000Pa y 210000Pa (Pág. 12)

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y la sección de secado de sólidos divulgado en D2, consiste en que el dispositivo de extrusión está constituido por una lámina con orificios.

El efecto que se logra al incluir una lámina con orificios en el dispositivo de extrusión es fragmentar los sólidos en hilos o partículas.



Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el aparato conocido en D2 con el fin fragmentar los sólidos en hilos o partículas?

Sin embargo, una lámina con orificios en el dispositivo de extrusión para fragmentar los sólidos en hilos o partículas, ya está divulgado en D3 que se refiere a un aparato para tratar asfalto, que comprende: Un conducto (12) desemboca en el contenedor desde cualquier fuente adecuada de asfalto fundido; una carcasa tubular (2) abierta en la parte inferior, la carcasa está rodeada por una cámara anular (3); una placa (9) con una pluralidad de perforaciones (13); un receptor (16) se dispone debajo de la carcasa, dejando un espacio entre el receptor y la carcasa para formar una zona de refrigeración que contiene un medio gaseoso como el aire (Col. 1 líneas 20 a 55). Las corrientes de asfalto fundido entran a través de las perforaciones (13) y cae a través de carcasa tubular (2), donde dichas corrientes se rompen por contacto con el medio gaseosos contenido dentro la carcasa. Los gases que pasan a través de la cámara anular (43) calientan el medio gaseoso dentro de la carcasa, lo suficiente para mantener las corrientes de asfalto fundido en una condición fundida hasta que las corrientes se hayan convertido en gotas (col. 1 líneas 40 a 46).

Por otra parte, una válvula a la salida del recipiente para regular el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión es implícita para la descarga de los asfaltenos, además, es de conocimiento general que las válvulas son objetos mecánicos que pueden iniciar, detener o regular el paso de líquidos o gases por medio de un sistema interno que abre cierra u obstruye en forma parcial un conducto de conexión⁴. Por lo tanto, es una alternativa obvia para controlar el flujo de entrada de asfaltenos.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una lámina con orificios en el dispositivo de extrusión para fragmentar los sólidos

⁴ <https://tuvalrep.com.co/2018/10/16/valvulas-tipos-y-usos/> (recuperado :15 de octubre 2022)



en hilos o partículas del D3 junto con modificaciones rutinarias en el aparato de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D3 menciona que en espacio entre el receptor y la torre (carcasa tubular) se constituye una zona de refrigeración que contiene un medio gaseoso como aire (col. 2 líneas 1 a 2). Además, enseña que los gases que pasan a través de la cámara anular calientan el medio gaseoso dentro de la torre lo suficiente como para mantener las corrientes de asfalto fundido en una condición fundida hasta que las corrientes se hayan convertido en gotitas (Col. 1 líneas 44 a 48).

Cabe mencionar que, no se evidencia un efecto técnico sorprendente por el hecho de establecer el número de orificios y su diámetro en la lámina perforada, siendo esta solo una alternativa de diseño obvia que hace parte del trabajo rutinario de una persona normalmente versada en la materia para obtener el producto con las características deseadas (...)"

Respuesta 11.

Respetuosamente no compartimos lo expuesto por el despacho referente a las similitudes que encuentra con la anterioridad D2, por las siguientes razones:

Si bien D3 incluye una placa con múltiples perforaciones, no es tan obvio como pretende hacer ver el señor examinador llegar al diseño de la lámina perforada que requiere el equipo que se está reivindicando. Con base en los esquemas de diseño mecánico y mediante el uso del software ANSYS DESIGN MODELER se construyó un modelo geométrico de la boquilla de descarga, en el que se seleccionó un arreglo triangular para los orificios de la placa, ya que este tipo de geometría es la más compacta y permite un mayor número de agujeros por unidad de superficie. Se crearon varias versiones de esta



geometría utilizando diferentes diámetros para los agujeros (desde 0.005 m hasta 0.03 m) y también diferentes tamaños de paso (desde 0.015 m hasta 0.045 m)

En simulación del equipo realizada en el año 2012 (*"INFORME Y ARCHIVOS MAGNÉTICOS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS SIMULACIONES REALIZADAS EN CFD DEL COMPORTAMIENTO FLUIDODINÁMICO Y TRANSFERENCIA DE CALOR EN EL INTERIOR Y EN LA BOQUILLA DE DESCARGA DE ASFALTENOS DEL D1008*) se calculó el flujo a través de la boquilla para seis diferentes configuraciones de diámetro de agujero - tamaño de paso.

Con base en la velocidad de descarga, la densidad del fluido y la carga inicial de material, se pudo calcular el tiempo requerido para la descarga en cada una de las seis configuraciones; variable objetivo que busca ser optimizada dentro del proceso, para que, de esta forma, pueda llevarse a cabo en estado estacionario.

La aplicación de la metodología de modelado permitió obtener perfiles de presión en los fluidos, distribución de temperatura en todo el sistema; y además, se obtuvo cuantificación de los flujos de hidrocarburo a través de la boquilla. (Ver informe anexo)

En conclusión, para llegar a determinar el número de orificios y especialmente el rango de diámetro de los orificios, es requerido toda una experimentación y análisis que nos lleve al diámetro y cantidad óptimas, lo cual no es obvio para una persona medianamente versada en la materia.

Observación 12.

El despacho indica que *"(...) Las reivindicaciones dependientes 2 a 9 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al producto de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo (...)"*

**Respuesta 12.**

No compartimos lo indicado por el señor examinador en cuanto al nivel inventivo de las mencionadas reivindicaciones dependientes 2 a 9, así como la independiente 1, pues todas ellas aportan nivel inventivo al producto reivindicado y, tal como se presenta a continuación en detalle, estas tienen diferencias con respecto a las anterioridades D1 y D2:

- El dispositivo (101) de transporte de la mezcla, es un tornillo sinfín que no presenta ninguna de las dos anterioridades mencionadas.
- La presente solicitud de patente tiene como dispositivo de agitación un agitador compuesto de dos cintas metálicas enrolladas en espiral o tipo ancla, mientras que las anterioridades D1 y D2 presentan agitadores sin especificar estos mismos tipos de agitador.
- El sistema de presurización emplea gas inerte para la salida de los sólidos fundidos hacia el dispositivo de extrusión, mientras que en la anterioridad D2 no se especifica las condiciones.
- En la presente solicitud de patente, el dispositivo de extrusión (105) está conformado por una lámina perforada de 7 a 19 orificios, o una lámina perforada de 1 a 30 orificios, y diámetro de cada orificio entre 0,003 m y 0,004 m, en la anterioridad D4 solo se menciona una placa perforada sin detallar el número de orificios y su diámetro.
- El dispositivo de extrusión está conformado por una lámina perforada con orificios posee calentamiento interno para mantener el sólido fluido mientras es extruido, es



característico de la presente solicitud de patente; y no se especifican con condiciones de operación y sistema de calentamiento similares en las anterioridades.

Observación 13.

El despacho indica también que "(...) *Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 10 (NC2022/0011528 del 18 de agosto 2022) refiere a: "El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfálténico seco en un proceso de desasfaltado (...)"*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Características esenciales	D2	D4
<i>Método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfálténico seco en un proceso de desasfaltado.</i>	<i>Método para recuperar asfaltenos en un recipiente calentador (235). (Pág. 11, Párr. 5)</i>	<i>Método para separar relaves diluidos. Relaves incluyen asfaltenos, mineral sólido, agua, diluyente. (Reiv. 1)</i>
<i>a) Transferir el material hacia el aparato que permite la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfálténico seco.</i>	<i>La mezcla concentrada de sólidos que constituye la corriente de salida de los fondos (225) de la sección de separación de fase pesada (3), se transfiere a</i>	<i>Introducir los relaves diluidos en el interior de un recipiente de recuperación de diluyente. (Reiv. 1)</i>



	<i>un recipiente calentador de asfaltenos (235). (Pág 11, Párr. 5)</i>	
<i>b) Calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente</i>	--	<i>Calentar a una temperatura entre: 40°C (313K) y 120°C (393K). (Reiv. 25)</i>
<i>c) Iniciar una homogenización permanente</i>	<i>El recipiente está provisto de agitación y calentamiento. (Pág 12, Párr. 2)</i>	<i>Agitación de los residuos diluidos. (Reiv. 6)</i>
<i>d) Continuar calentando el material Temperatura: 400 y 550 K. Evaporación y recuperación de la fracción liviana.</i>	<i>Calentar el asfaltenos (235) dentro del recipiente temperatura entre 420 K y 570 K entre 460 K y 520 K. (Pág 12, Párr. 1)</i>	--
<i>e) Mantener el calentamiento dentro del recipiente: temperatura: máxima para que le solido permanezca fundido y fluido</i>	<i>Calentamiento de la corriente de fondos para separar, el solvente y el crudo mejorado remanentes, de los asfáltenos y resinas llevándolos a una temperatura superior al</i>	--



	punto de fusión de los asfáltenos. (Reiv. 23)	
f) Aplicar presión dentro del recipiente. Presión: 100-310 kPa,	Aplicar presión en el recipiente. Presión: 35kPa (5 psig) y 210kPa (30 psig). (Pág 12, párr. 2)	Aplicar presión dentro del recipiente. Presión: 20-120 kPa. (Reiv. 24)
g) Abrir la válvula inferior de salida (108) del recipiente para que el flujo pase hacia el dispositivo de extrusión.	Descargar los asfáltenos fundidos a través de una criba de extrusión, por lo cual, es implícito que se abra una válvula para la descarga. (Pág. 12, Párr 2)	--
h) Mantener el fluido caliente y extrudirlo a través del paso del mismo por el dispositivo de extrusión.	Los asfaltenos fundidos son descargados a través de una criba de extrusión que fracciona la corriente de asfaltenos en chorros para dar el diámetro para facilitar su enfriamiento y solidificación. (Pág 12, Párr. 2)	--



<i>i) Formar hilos o gotas del material para hacerlas caer a través de la unidad de enfriamiento donde un gas o agua permite su enfriamiento.</i>	<i>La fracción de la corriente de asfáltenos que sale de la criba de extrusión es sometida enfriamiento con nitrógeno o aire en chorros. (Pág 12, Párr. 2)</i>	--
---	--	----

D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10, ya que divulga un método para recuperar asfaltenos en un recipiente calentador (235) (Pág. 11, Párr. 5) como parte de un proceso para separación de la fase pesada de crudos pesados y extrapesados (...) (Reiv. 22, Pág. 22) El recipiente calentador de la sección de secado de sólidos tienen el fondo un dispositivo de descarga que consta de una criba destrucción que fracciona la corriente de asfaltenos en chorros de tamaño controlado y un subsistema que emplea nitrógeno, aire o agua para enfriar y solicitar los asfaltenos (Reiv. 21, Pág. 11). Donde, la mezcla concentrada de solidos que constituye la corriente de salida de los fondos (225) de la sección de separación de fase pesada (3), se tranfiere a un recipiente calentador de asfaltenos (235). Este recipiente está provisto de agitación y calentamiento. En este equipo se logra evaporar el solvente y el crudo mejorado y en segundo término llevar las asfáltenos por encima del punto de fusión. Los vapores generados (236) durante el proceso de calentamiento son llevados a la sección de separación de solvente y crudo mejorado (4). El calentamiento dentro del recipiente calentador de asfaltenos (235), se realiza hasta una temperatura que está en el rango entre 420K (150°C) y 570K (300°C), preferiblemente en el rango entre 460°K (190°C) y 520K (250°C) y a una presión de entre 35000 Pa (5 psig) y 210000 Pa (30 psig) (Pág. 11, Párr. 5 y Pág. 12; Párr. 1).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 10 y el método divulgado en D2, consiste en la etapa de que una vez dentro del aparato, calentar el material en



el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente.

No hay evidencia de que el incluir específicamente la etapa de calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, evaporándolo totalmente proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D2, puesto que permitir la recuperación simultanea e integrada de solvente residual, crudo mejorado y un sólido asfáltico seco en un mismo equipo para ser aprovechados, ya había sido previsto en dicho documento (Pág. 11, Párr. 3; Fig. 1).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, incluir la etapa de calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, ya está divulgado en D4 que enseña un método para separar relaves diluidos que contienen un diluyente de hidrocarburo en un componente de diluyente recuperado y un componente de relaves recuperado. El método incluye introducir los relaves diluidos en un recipiente de recuperación de diluyente para que formen una piscina de relaves en el recipiente de recuperación de diluyente, introducir una cantidad de vapor directamente en la piscina de relaves, mezclar los relaves diluidos que están contenidos en la piscina de relaves y mantener los relaves diluidos en el recipiente de recuperación de diluyente durante un tiempo de residencia. El aparato incluye un recipiente de recuperación de diluyente que tiene una sección de relaves, un distribuidor de vapor ubicado en la sección de relaves y un dispositivo mezclador asociado con la sección de relaves (Resumen, Reiv. 1). En el que el interior del recipiente de recuperación de diluyente tiene una temperatura de entre 40°C (313K)



y 120°C (393K) (Reiv. 25), es la temperatura adecuada para separar y recuperar los residuos y el diluyente (Pág. 31, Párr. 5).

Respuesta 13.

Si bien los dos procesos descritos, tanto en la presente solicitud de patente como en la anterioridad D4, coinciden en que son procesos de recuperación de diluyentes; los métodos y principios físicos empleados para ello difieren de forma notable, según lo expuesto a continuación:

1. La invención objeto de estudio utiliza como principio de separación de los componentes de la mezcla la diferencia en sus puntos de ebullición; en tanto D4 realiza inicialmente un lavado de los relaves para poder retirar el diluyente embebido en estos.
2. Las condiciones de operación aplicadas en los dos casos divergen claramente. En el caso de la presente invención se trabaja en un rango de temperatura entre 300 y 430K en una primera etapa para la evaporación del solvente y posteriormente, en una segunda etapa se aumenta esta variable hasta valores comprendidos entre 400 y 450 K; mientras que, en la anterioridad D4 el rango de temperatura se mantiene entre 313 y 393 K, es decir que la evaporación la realizan en una sola etapa.
3. En D4 se emplea vapor directamente sobre la piscina de relaves, como vapor de arrastre y calentamiento; recurso que no es utilizado en la presente invención, pues esta usa un sistema de calentamiento de chaqueta o serpentín y no se pone vapor en contacto con el material a calentar.
4. En D4 el propósito de emplear un dispositivo mecánico para la agitación, es el de facilitar el lavado con vapor sobre los relaves; en tanto que, en la invención objeto de estudio lo que se busca es homogenizar el material contenido en el recipiente para



lograr una transferencia de calor más efectiva que aproveche las diferencias de puntos de ebullición de los componentes y de esta manera, mantener en estado líquido la masa remanente, facilitando así su extracción a través de la válvula ubicada en el fondo del recipiente.

5. Los intervalos de presión de operación en los dos casos difieren de forma notable, ya que en la solicitud objeto de estudio este parámetro de operación (100 a 310 KPa) busca generar el suficiente diferencial de presión que permita el retiro de la fase pesada por el fondo del equipo.

Observación 14.

Adicionalmente el despacho indica que "(...) Por otra parte, una válvula a la salida del recipiente para regular el paso de los asfaltenos fundidos hacia el dispositivo de extrusión es implícita para la descarga de los asfaltenos, además, es de conocimiento general que las válvulas son objetos mecánicos que pueden iniciar, detener o regular el paso de líquidos o gases por medio de un sistema interno que abre cierra u obstruye en forma parcial un conducto de conexión⁵. Por lo tanto, abrir una válvula inferior de salida del recipiente para que el flujo pase hacia el dispositivo de extrusión, es además una alternativa obvia para controlar el flujo de entrada de asfaltenos a la criba de extrusión.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K del D4 junto con modificaciones rutinarias en el método de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 10. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D2 divulga que el calentamiento de los asfaltenos se lleva a cabo a una a una presión de entre 35000 Pa (5 psig) y 210000 Pa (30 psig) (Pág. 11, Párr. 5 y Pág.

⁵ <https://tuvalrep.com.co/2018/10/16/valvulas-tipos-y-usos/> (recuperado :15 de octubre 2022)



12; Párr. 1). los asfáltenos fundidos son descargados a través de una criba de extrusión que fracciona la corriente de asfáltenos en chorros para dar el diámetro para facilitar su enfriamiento y solidificación. El proceso de enfriamiento puede ser acelerado por medio de corrientes de nitrógeno o de aire (Pág. 12, Párr. 2) (...)”

Respuesta 14.

Respetuosamente disentimos de lo manifestado por el despacho, toda vez que la presente invención no se refiere a una simple válvula que se abre para dar paso al material hacia el mecanismo de extrusión: en 2014 “*INFORME TÉCNICO CON LOS RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN PLANTA PILOTO PARA EL SECADO DE ASFALTENOS EN CONTINUO*” se realizaron pruebas con un prototipo, en el que se elaboró el diseño detallado de la boquilla de descarga para un equipo a escala de planta demostrativa. En ese diseño se tuvo en cuenta la relación de flujo Aire/Asfaleno, las temperaturas máximas y mínimas obtenidas en los asfaltenos y las velocidades de descarga. (Ver este informe anexo).

Con base en el diseño planteado se realizaron los balances de masa y energía correspondientes al sistema de enfriamiento con el fin de determinar los requerimientos de aire industrial. Según el balance el sistema requiere para su funcionamiento:

- Tiempo de descarga de 120 minutos
- Flujo de descarga de asfaltenos de 24.6 kg/min
- Temperaturas de salida de asfaltenos de entre 130 °C (403K) y 150°C (423K)
- Flujos de aire de entre 720 y 2000 ACFM.

Los cálculos completos se incluyen en el anexo “Memoria de Calculo Boquilla descarga D-1008 20141014.xlsx”.

**Observación 15.**

En el requerimiento de fondo, el despacho indica que "(...) *Las reivindicaciones dependientes 11 a 16 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 10, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo (...)*"

Respuesta 15.

Los elementos reivindicados en las reivindicaciones dependientes 11 a 16 fueron incluidos en la reivindicación 1 independiente, y por ende retiradas estas reivindicaciones.

"(...) **9. Respuesta a los argumentos del solicitante**

Argumentos respecto las reivindicaciones a un uso (...)"

Observación 16.

El solicitante enseña que "(...) *Compartimos lo señalado por el despacho y se procedió a retirar la reivindicación 17 del capítulo reivindicatorio, en la que se señala el uso del aparato en el procesamiento de las corrientes de fondo de los procesos de mejoramiento de crudos pesados y extrapesados*".

Esta Oficina reitera que, las modificaciones del capítulo reivindicatorio presentado el 6 de marzo de 2023 bajo el número NC2023/0002796 no son aceptadas porque en la etapa b) del método se incluye "(...) se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa", sin embargo, en la materia divulgada en la solicitud inicial se enseña que se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa luego de la recuperación de solvente y crudo mejorado, en particular la descripción refiere: "(...) Una vez se ha recuperado el solvente y el crudo residual (107), se aplica presión al recipiente mediante la inyección de un gas



inerte. La presión debe favorecer la salida del sólido fundido a través de un dispositivo de extrusión (105) que le da la forma requerida al sólido. En la presurización del recipiente se pueden alcanzar valores de presión entre 100-300 kPa, preferiblemente entre 115 kPa y 308 kPa dependiendo de la configuración del sistema" (Pág. 8; Líneas 31 a 37). Por lo anterior, dicha modificación amplía el objeto de la solicitud y, por ende, en el presente Oficio se tiene en cuenta las modificaciones a las reivindicaciones presentadas el 18 de agosto de 2022, y en dicho capítulo reivindicatorio se mantiene la reivindicación 17, por lo cual, prevalece la objeción respecto al uso. Se sugiere eliminar dicha reivindicación.

Respuesta 16

Como se ha indicado en líneas anteriores, se retiró la reivindicación 17 del capítulo reivindicatorio.

Reivindicación 17 (retirada)

17. El método para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco en un proceso de desasfaltado donde el aparato puede adaptarse como etapa final para procesamiento de corrientes de fondo de procesos de mejoramiento de crudos pesados y extra pesados, procesos de separación de fases pesadas y/o procesos de coquización retardada.

"(...) Argumentos respecto a la claridad (...)"

Observación 17

El solicitante refiere en relación a la ampliación de la materia "(...) Asiste razón al despacho y se procedió a ajustar el capítulo reivindicatorio. (..)



Al respecto esta Oficina aclara que, aunque se modificó el capítulo reivindicatorio con el fin de superar la objeción al respecto, las modificaciones del capítulo reivindicatorio presentado el 6 de marzo de 2023 bajo el número NC2023/0002796 no son aceptadas porque en la etapa b) del método se incluye "(...) se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa", sin embargo, en la materia divulgada en la solicitud inicial se enseña que se aplica presión al sistema entre 115 kPa y 308 kPa luego de la recuperación de solvente y crudo mejorado, en particular la descripción refiere: "(...) Una vez se ha recuperado el solvente y el crudo residual (107), se aplica presión al recipiente mediante la inyección de un gas inerte. La presión debe favorecer la salida del sólido fundido a través de un dispositivo de extrusión (105) que le da la forma requerida al sólido. En la presurización del recipiente se pueden alcanzar valores de presión entre 100-300 kPa, preferiblemente entre 115 kPa y 308 kPa dependiendo de la configuración del sistema" (Pág. 8; Líneas 31 a 37). Por lo tanto, incluir condiciones técnicas en alguna de las etapas se considera una ampliación de materia ya que no está sustentado en la descripción (...)"

Respuesta 17.

Como ya se indicó, fue un error de transcripción, ya que la presión referida se aplica en el literal f) de la descripción del proceso; por tanto, la redacción correcta es:

"Una vez dentro del aparato, calentar el material en el recipiente hasta el punto de ebullición del solvente entre 300 y 430 K, hasta evaporarlo completamente"

Observación 18

Adicionalmente, se indica que en el capítulo reivindicatorio estudiado fue el presentado el 18 de agosto del 2022, y en dicho capítulo no se ha definido en rango de temperatura máxima, por lo cual se sugiere hacer las aclaraciones respectivas de acuerdo con lo sustentado en la descripción.

**Respuesta 18**

En el capítulo presentado en la respuesta al requerimiento de fondo se señala el rango de temperatura correcto de acuerdo con la descripción, rango que presenta en el capítulo reivindicatorio ajustado.

Reivindicación 1 (inicial)

- *Mantener el calentamiento dentro del recipiente, a la máxima temperatura que pueda suministrar el sistema de calentamiento, para que el sólido permanezca fundido y fluido.*

Reivindicación 1 (ajustada)

- *Continuar calentando el material dentro del recipiente hasta una temperatura que permita la evaporación y recuperación de la fracción liviana del crudo mejorado presente en el material, entre 400 y 550 K; iniciando agitación alrededor de los 422 K.*

Observación 19

El solicitante refiere que "(...) Compartimos lo manifestado por el despacho y se procedió a incluir la reivindicación 7 que se refiere al dispositivo de extrusión como parte dependiente de la reivindicación 1".

Al respecto es necesario señalar que aunque se indicó hacer dicha reivindicación dependiente de la reivindicación 1, en realidad es dependiente de la reivindicación 6 y solo se requiere ajustar el preámbulo de manera que se haga relación al aparato así: "El aparato para la recuperación de solvente, una fracción del crudo mejorado y sólido asfáltico de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de



extrusión conformado por una lámina perforada con orificios posee calentamiento interno para mantener el sólido fluido mientras es extruido”.

Respuesta 19.

Como se ha señalado en líneas anteriores, dado que la reivindicación 6 fue modificada, no es procedente acoger la redacción sugerida por el despacho para la reivindicación 7 dependiente. El contenido de esta reivindicación fue retirado y pasó hacer parte de la reivindicación independiente 1.

Reivindicación 7 (inicial):

7. El dispositivo de extrusión está conformado por una lámina perforada con orificios de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque posee calentamiento interno para mantener el sólido fluido mientras es extruido.

Reivindicación 1 (ajustado)

Un sistema de calentamiento (104) interno incorporado al recipiente para el aumento de temperatura del material en el interior de este y mantener el sólido fluido mientras es extruido.

Observación 20

El solicitante argumenta que "(...) Estamos de acuerdo y por tanto se ha procedido a incluir en la reivindicación 9 las características estructurales de la unidad de enfriamiento”.

Esta Oficina reitera que, en el capítulo presentado el 18 de agosto del 2022, la unidad de enfriamiento en la reivindicación 9 se define en función de los compuestos (gases



como nitrógeno o agua) que contiene, lo cual no es una característica técnica del dispositivo.

Por lo anterior, se mantiene la objeción de claridad y se sugiere definir la unidad por los elementos estructurales característicos (...)"

Respuesta 20.

Como se ha señalado en líneas anteriores, el contenido de la reivindicación 9 anterior se ha retirado de esta y se incluyeron en la reivindicación 5 las características estructurales de la unidad de enfriamiento, y en la reivindicación 1 el empleo de los gases de nitrógeno o agua en la unidad de enfriamiento.

Reivindicación 9 (inicial)

9. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente emplea gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.

Reivindicación 5 – ajustada (reivindicación 9 (inicial))

5. El aparato para la recuperación simultánea de solvente, fracción de crudo mejorado y sólido asfáltico seco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de enfriamiento (106) consistente en un serpentín, una chaqueta o cualquier otro dispositivo empleado para retirar calor.

Reivindicación 1 (ajustada)

- *Una unidad de enfriamiento (106) instalada en el recipiente que está conformada por una cavidad tubular que recibe los sólidos formados en la extrusión y los pone*



en contacto con un flujo de gases como nitrógeno o agua como fluidos de enfriamiento.

Observación 21

El solicitante agrega que "(...) Es importante anotar que en este segundo requerimiento de fondo se presentan observaciones adicionales a las reivindicaciones que no fueron abordadas en el primer requerimiento de fondo, partiendo que es el mismo capítulo reivindicatorio de análisis".

Esta Oficina reitera que, en esta oportunidad, en el capítulo presentado el 18 de agosto del 2022, se mantienen las objeciones de claridad de las reivindicaciones 10 a 13 trasladadas en el segundo requerimiento, relacionados con los términos imprecisos y material a procesar, lo cual le resta claridad al método reclamado.

Respuesta 21.

En el capítulo ajustado presentado en esta respuesta al requerimiento de fondo, se abordan las objeciones de claridad de las reivindicaciones 10 a 13, conforme a las observaciones del despacho.

"(...) Argumentos respecto a la novedad (...)"

Observación 22

El solicitante argumenta que, "(...) En esta etapa de calentamiento, cabe mencionar que la presente solicitud de patente, cuando se indica del intervalo de temperatura entre 300 y 430 K, para la primera etapa del proceso, se está refiriendo a las condiciones de temperatura para alcanzar la evaporación del solvente (Reivindicación 13); en tanto que la anterioridad D2, se están indicando específicamente las condiciones de operación para el punto de ablandamiento adecuado del material asfáltico".



Esta Oficina considera que, el solicitante tiene razón al decir que el método reclamado en la solicitud difiere del proceso reclamado en D2, dado que dicho antecedente no enseña dos etapas de calentamiento, en particular una primera etapa de calentamiento donde se calienta el material a una temperatura entre 300 y 430 K, definiendo las condiciones de temperatura para alcanzar la evaporación del solvente en un proceso simultaneo que permita la recuperación simultánea de parte del crudo mejorado, solvente residual y un sólido asfáltico seco a partir de una corriente de fondos de una etapa de separación, en un proceso de desasfaltado. Por lo tanto, el método reclamado en la solicitud es nuevo frente a las enseñanzas de D2, sin embargo, en esta oportunidad se traslada D4 (CA2768852) que junto con D2 afectan la solicitud por el nivel inventivo como ya fue demostrado.

Cabe mencionar que, D2 enseña un método para recuperar asfaltenos en un recipiente calentador (235) (Pág. 11, Párr. 5), donde la mezcla concentrada de sólidos que constituye la corriente de salida de los fondos (225) de la sección de separación de fase pesada (3), se transfiere a un recipiente calentador de asfaltenos (235). Este recipiente está provisto de agitación y calentamiento. En este equipo se logra evaporar el solvente y el crudo mejorado y en segundo término llevar las asfaltenos por encima del punto de fusión. Los vapores generados (236) durante el proceso de calentamiento son llevados a la sección de separación de solvente y crudo mejorado (4). El calentamiento dentro del recipiente calentador de asfaltenos (235), se realiza hasta una temperatura que está en el rango entre 420K (150°C) y 570K (300°C), preferiblemente en el rango entre 460°K (190°C) y 520K (250°C) y a una presión de entre 35000 Pa (5 psig) y 210000 Pa (30 psig) (Pág. 11, Párr. 5 y Pág. 12; Párr. 1). Por su parte, D4 enseña un método para separar relaves diluidos que contienen un diluyente de hidrocarburo en un componente de diluyente recuperado y un componente de relaves recuperado. El método incluye introducir los relaves diluidos en un recipiente de recuperación de diluyente para que formen una piscina de relaves en el recipiente de recuperación de diluyente (...)



(Resumen, Reiv. 1), en el que el interior del recipiente de recuperación de diluyente tiene una temperatura de entre 40°C (313 K) y 120°C (393 K) (Reiv. 25), dicha temperatura es la temperatura adecuada para separar y recuperar los residuos y el diluyente (Pág. 31, Párr. 5), por lo cual, dado que no se evidencia un efecto técnico sorprendente con relación al estado de la técnica, es posible combinar ambos documentos para obtener un método alternativo para recuperación simultánea parte del crudo mejorado, solvente residual y un sólido asfáltico seco a partir de una corriente de fondos de una etapa de separación, en un proceso de desasfaltado (...)"

Respuesta 22.

Estamos de acuerdo con el señor examinador en que la anterioridad D2 no afecta la presente solicitud de patente, sin embargo, modificó la comparación de las anterioridades incluyendo ahora más anterioridades al análisis, llegando a cuatro (4) documentos para intentar afectar novedad y altura inventiva, lo cual es indicativo de que la presente solicitud presenta la suficiente altura inventiva y novedad que la hacen patentable y por ello no es posible afectarla fácilmente con pocas anterioridades.

En líneas anteriores, se ha presentado en detalle las diferencias con respecto a la anterioridad D4 y su combinación con la reivindicación D2.

"(...) Argumentos respecto a Nivel Inventivo (...)"

Observación 23

Ahora bien, en relación al nivel inventivo del aparato reclamado el solicitante refiere que "(...) La presente solicitud de patente consiste en un aparato que recupera simultáneamente de solvente, crudo mejorado y sólido asfáltico seco. En la anterioridad D2 se reivindica una sección de secado de sólidos únicamente (...)"



Al respecto se aclara que, D2 enseña que la mezcla concentrada de sólidos que constituye la corriente de salida de los fondos (225) de la sección de separación de fase pesada (3), se transfiere a un recipiente calentador de asfáltenos (235). Este recipiente está previsto de agitación y calentamiento. En este equipo se logra evaporar el solvente y el crudo mejorado, y en segundo término llevar los asfáltenos por encima de su punto de fusión. Los vapores generados (236) durante el proceso de calentamiento son llevados a la sección de separación de solvente y crudo mejorado (4) (Pág. 11, Párr. 5), por lo cual, contrario a lo referido por el solicitante, dicho antecedente no solo relaciona una sección de secado de sólidos, además en el equipo se logra recuperar solvente, crudo mejorado y asfáltenos (...)"

Respuesta 23

Disentimos lo manifestado por el señor examinador, pues si bien ambas tecnologías reivindican sección de secado de sólidos, solo la presente solicitud de patente enseña los detalles operativos de la sección de secado y características técnicas, mientras que la anterioridad D2 menciona esta sección de forma general.

Observación 24

El solicitante agrega que, "(...) Disentimos totalmente de lo argumentado por el señor examinador, pues existen múltiples diferencias entre la presente solicitud de patente y la anterioridad D2, como se ha señalado en líneas anteriores. Adicionalmente, tampoco compartimos lo indicado por el señor examinador en que "En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una lámina con orificios en el dispositivo de extrusión para fragmentar los sólidos en hilos o partículas del D3 junto con modificaciones rutinarias en el aparato de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia" pues está desconociendo totalmente que la presente solicitud de patente el dispositivo de extrusión no solo señala el número de



orificios sino su diámetro, lo cual tiene un efecto sobre los asfáltenos sólidos obtenidos en forma de hilos. Pues, no es solo estar motivados a incluir una lámina de orificios sino también determinar el número de orificios y su diámetro lo cual no es tan evidente para lo cual se requiere experimentación, estudios y análisis para llegar a ello".

Esta Oficina aclara que, D2 enseña que los asfáltenos fundidos son descargados a través de una criba de extrusión que fracciona la corriente de asfáltenos en chorros para dar el diámetro para facilitar su enfriamiento y solidificación (Pág. 12, Párr. 2); por su parte D3 enseña un aparato para tratar asfalto, que comprende: un conducto (12) desemboca en el contenedor desde cualquier fuente adecuada de asfalto fundido; (...); una placa (9) con una pluralidad de perforaciones (13); un receptor (16) se dispone debajo de la carcasa, dejando un espacio entre el receptor y la carcasa para formar una zona de refrigeración que contiene un medio gaseoso como el aire (Col. 1 líneas 20 a 55). Las corrientes de asfalto fundido entran a través de las perforaciones (13) y cae a través de carcasa tubular (2), donde dichas corrientes se rompen por contacto con el medio gaseosos contenido dentro la carcasa. Los gases que pasan a través de la cámara anular (43) calientan el medio gaseoso dentro de la carcasa, lo suficiente para mantener las corrientes de asfalto fundido en una condición fundida hasta que las corrientes se hayan convertido en gotas (col. 1 líneas 40 a 46). Por lo cual, es conocida una lámina perforada como parte de una criba de extrusión para obtener un producto con las características de tamaño y forma deseada. Ahora bien, no se evidencia un efecto técnico sorprendente por el hecho de establecer el número de orificios y su diámetro en la lámina perforada, siendo esta solo una alternativa de diseño obvia que hace parte del trabajo rutinario de una persona normalmente versada en la materia para obtener el producto con las características deseadas, por lo tanto, el aparato reclamado no tiene nivel inventivo a la luz de D2 y D3 (...)"



Respuesta 24

Si bien al despacho puede parecerle que la determinación del diámetro y cantidad de los orificios no evidencia un efecto técnico sorprendente, lo cierto es que para llegar a establecer esa cantidad y diámetro se requiere de mucha experimentación y de acuerdo con los ejemplos presentados en la Memoria Descriptiva, se puede observar que variables tales como: el número de orificios, configuración y diámetro de éstos causan importantes efectos sobre la transferencia de calor entre el material retirado a través de la lámina perforada y el fluido con el que este entra en contacto durante el enfriamiento (aire o agua); afectando notablemente el tiempo de operación en el proceso.

Presentación capítulo reivindicatorio ajustado

Finalmente, nos permitimos indicar que se propone un capítulo reivindicatorio ajustado, que reemplaza el capítulo reivindicatorio inicialmente presentado en la solicitud de patente original, con el fin de dar mayor claridad a la materia reivindicada y para incluir los ajustes solicitados por el Despacho. Es importante anotar que estos ajustes no implican de ninguna manera una ampliación de materia a la contenida en la solicitud originalmente presentada, por consiguiente, son precedentes, de conformidad con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 que indica que *«El solicitante de una patente podrá pedir que se modifique la solicitud en cualquier momento del trámite. La modificación no podrá implicar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial Del mismo modo, se podrá pedir la corrección de cualquier error material»*.

De acuerdo con los argumentos y modificaciones presentados en este escrito, la solicitud de patente cumple con todos los requerimientos exigidos por la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y, teniendo en cuenta que se dio respuesta a las objeciones formuladas en el oficio número **7210**, atentamente pido se continúe con



el trámite de la presente solicitud y se proceda al otorgamiento de la patente de invención a la tecnología objeto de esta.

Atentamente,

DocuSigned by:


D5444148A3FF48F...
LUZ MARA HERRERA HERRERA

C.C. 52.049.364 de Bogotá

T.P. 148094 del C. S. de la J.

Anexo: Capitulo Reivindicatorio ajustado.