

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

*Por la cual se deniega una Patente de Invención*

**LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO**  
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

**CONSIDERANDO**

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 6 de mayo de 2019 con el N° NC2019/0004629, por ECOPETROL S.A., presentó la solicitud de patente de invención titulada "PROCESO DE CONTROL DE INYECCIÓN DE DILUYENTE EN FONDO DE POZO PARA DILUCION DE CRUDO EXTRAPESADO".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 909 el 10 de noviembre de 2020, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 13962 del 18 de agosto de 2023, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2024/0000251 el 13 de enero de 2024, presentó las reivindicaciones 1 a 3 para que sean tenidas en cuenta al momento de realizar el examen definitivo de la solicitud. Posteriormente, presentó junto a la oportuna respuesta radicada el 17 de enero de 2024 nuevas reivindicaciones 1 a 3 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *"Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial."*

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 3 incluidas en el radicado bajo el N° NC2019/0004629 el 17 de enero de 2024, no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

**Objeto de la invención**

El problema técnico planteado consiste en la necesidad de proporcionar un proceso de dilución en fondo de pozo que reduzca el consumo energético que resulta de la producción de crudo extrapesado caracterizado principalmente por sus altas viscosidades y densidades.

Para resolver este problema técnico, la solicitud proporciona un método para la inyección de diluyente en fondo de pozo para la dilución de crudo extrapesado, caracterizado porque comprende: adquirir información de los sistemas de fondo; determinar el requerimiento de

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

diluyente y el control de inyección de diluyente; determinar el tipo y cantidad de diluyente, según el tipo de crudo; definir el punto de inyección del diluyente según la profundidad de la bomba de subsuelo; instalar en el completamiento del pozo una tubería independiente de un diámetro entre 0.0254 m y 0.0508 m, para aumentar la capacidad de transferencia de diluyente al fondo de pozo; inyectar el diluyente requerido desde la superficie hacia el fondo del pozo antes de la entrada de la bomba de subsuelo, a través de la tubería independiente; controlar por automatización el flujo de diluyente al fondo de pozo a través del sistema de control automático; inyectar el diluyente a través de las bombas de subsuelo utilizadas en el proceso de producción; ingresar a través de las bombas de subsuelo el crudo producido por el yacimiento; mezclar el diluyente y el crudo extrapesado con la energía del movimiento centrífugo de la bomba de subsuelo; asegurar la homogenización de la mezcla, diluyente-crudo, mediante la energía de movimiento centrífugo de la bomba de subsuelo en mínimo 20 etapas; bombear la mezcla de crudo y diluyente, y transporte por la tubería de producción hasta la superficie; determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento; e implementar la estrategia de control avanzado para optimizar la dilución en fondo de pozo

**Determinación del Estado de la Técnica**

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 6 de mayo de 2019, que corresponde a la fecha de presentación.

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   | WO 2017/069633 | “Method and System for the Optimisation of the Addition of Diluent to an oil Well Comprising a Downhole Pump” | 27 de abril de 2017     |
| D3   | CO 15102770    | “Proceso de Dilución en Fondo de Pozo de Crudo Extrapesado y Espumoso Producido con Bombeo Electrosumergible” | 10 de noviembre de 2016 |

D2<sup>1</sup> divulga un sistema para optimizar la inyección de un diluyente a uno, algunos o todos uno o más pozos que comprende una bomba de fondo de pozo y medios de retención para el diluyente, estando conectados dichos medios de retención al o a cada pozo a través de una o más líneas de inyección a través de las cuales el diluyente puede ser bombeado por medios de inyección de diluyente, caracterizado porque dicho sistema comprende medios de medición para la medición en tiempo real de uno o más parámetros de rendimiento de producción, y medición de la velocidad de inyección del diluyente; y medios para optimizar la inyección del diluyente en al menos uno de dichos uno o más pozos (Pág. 1, Resumen).

D3<sup>2</sup> divulga un proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo, para diluir el crudo extrapesado y espumoso proveniente del yacimiento. La homogeneización se logra con la energía centrífuga de la bomba de subsuelo. La invención comprende dos elementos: el proceso de dilución a fondo de pozo y el sistema de monitoreo y control automático para la inyección del flujo de diluyente requerido. No se requiere la adecuación del diluyente ni del sistema de levantamiento artificial. Adicionalmente, con datos disponibles del pozo y el sistema de levantamiento, a través

<sup>1</sup><https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/058557486/publication/WO2017069633A1?q=MX2018004941>

<sup>2</sup><https://sipi.sic.gov.co/sipi/Extra/IP/Mutual/Browse.aspx?sid=638266608207706243>

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

de un algoritmo de control se asegura la cantidad de diluyente requerida. El proceso de monitoreo de datos de proceso y control de flujo de diluyente es iterativo, e incluye una rutina de verificación para la calibración del sistema de inyección (Pág. 26, Resumen).

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.

Nivel Inventivo

Según lo dispuesto en el artículo 18 de la Decisión 486: “Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

En el presente caso, el método reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación 1 está referida a: “Un método para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo para dilución de crudo extrapesado, caracterizado por las siguientes etapas de: (...)” (Radicado N° NC2019/0004629 del 17 de enero de 2024).

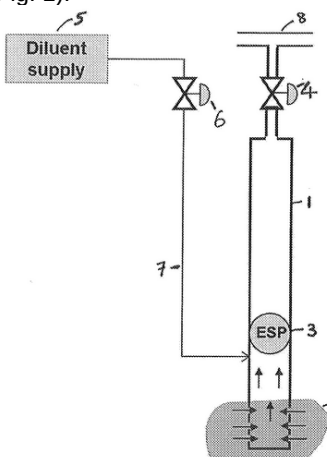
La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en los documentos D2 y D3 que representan el estado de la técnica:

| CARACTERÍSTICAS ESENCIALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | D3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | D2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Un método para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo para dilución de crudo extrapesado, caracterizado porque comprende las siguientes etapas de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Un proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo, para diluir el crudo extrapesado y espumoso proveniente del yacimiento (Pág. 26, Resumen).                                                                                                                                                                                                                          | Método y sistema para la optimización de la adición de diluyente a un pozo de petróleo que comprende bombas de fondo de pozo (Título).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Adquirir información de los sistemas de fondo que consiste en tomar información de variables de desempeño (5) de la bomba de subsuelo (presiones de entrada y salida, gasto energético del motor y frecuencia), mediciones de presión y temperatura del pozo (fondo y superficie) y parámetros eléctricos de voltaje y amperaje para inferir el flujo a través de la bomba para la medición virtual en tiempo real del flujo de producción y eficiencia energética del pozo productor con bomba electrosomergible. | El sistema de control de inyección de diluyente (...) se basa en tomar información de variables de desempeño de la bomba de subsuelo (presiones de entrada y salida, gasto energético del motor y frecuencia) y mediciones de presión y temperatura del pozo (fondo y superficie). Esto permite inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente (Pág. 10, Párr. 3). | (...) medios de medición para la medición en tiempo real de uno o más parámetros de rendimiento de producción de dichos uno o más pozos (...) (Pág. 6, Párr. 2).<br><br>Los parámetros de rendimiento de la producción pueden corresponder a cualquiera de: (...) presión en la entrada de la bomba, presión en la descarga de la bomba, presión en la cabeza del pozo, presión en un lugar del pozo, temperatura en la entrada de la bomba, temperatura en la descarga de la bomba, temperatura en la cabeza del pozo, temperatura en un lugar del pozo, potencia consumida por la bomba; corriente suministrada al motor eléctrico de la bomba (...) la eficiencia de la bomba y la eficiencia del sistema de producción en general (...) (Págs. 6 y 7, Párr. 4). |
| Determinar el requerimiento de diluyente (6) y el control de inyección de diluyente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (...) inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente (Pág. 10, Párr. 3).                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (...) la unidad de control de la computadora (f) envía la tasa de inyección optimizada calculada del fluido reductor de la viscosidad para                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | el o cada pozo al o cada medio para controlar la tasa de inyección del fluido reductor de la viscosidad (Pág. 13, Párr. 2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Determinar el tipo y cantidad de diluyente (7), según el tipo de crudo, el cual corresponde a un hidrocarburo liviano de baja densidad (gravedad específica, SG, entre 0.65 y 0.75), baja viscosidad (inferior a 10-3 Pas (1 cP) a 303,15 K (30°C)) con calidad API entre 60 y 80°, producto refinado tipo nafta.                                                                  | <p>La tecnología consiste en la inyección de un diluyente (7), un hidrocarburo liviano de baja viscosidad (inferior a 1 cP a 30°) y de baja densidad (gravedad específica, SG, entre 0.65 y 0.75) (...)</p> <p>(Pág. 14, Párr. 1).</p> <p>La variabilidad del diluyente utilizado (...) se ubica principalmente en el rango entre 60° API y 80° API (Pág. 16, Párr. 2).</p> <p>(...) Desde esta ubicación, con la ayuda del sistema de medición y ajuste de flujo de diluyente en superficie, se transfiere el diluyente a la succión de la bomba en el fondo, modificando las propiedades del fluido proveniente del yacimiento (Pág. 14, Párr. 2).</p> | <p>(...) el fluido reductor de la viscosidad es un fluido que es capaz de reducir la viscosidad del fluido producido a partir del yacimiento cuando se bombea a los pozos mediante medios de inyección de fluido reductor de la viscosidad. Esta reducción de la viscosidad puede reducir el consumo de energía de la bomba de fondo de pozo y/o aumentar la tasa de producción; en otras palabras, puede optimizar el rendimiento de la producción. Los ejemplos de fluidos reductores de viscosidad adecuados incluyen un diluyente, agua y un rompedor de emulsión, y se prefiere un diluyente, p. aceite ligero (Págs. 11 y 12, Párr. 6).</p> <p>No se especifica el diluyente</p> |
| Definir el punto de inyección del diluyente según la profundidad de la bomba de subsuelo, la cual puede alcanzar los 1828.8 m (6.000 pies).                                                                                                                                                                                                                                        | El punto de inyección depende principalmente de la profundidad de la bomba, la cual puede alcanzar los 6.000 pies (Pág. 12, Párr. 1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | No se menciona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Instalar en el completamiento del pozo una tubería independiente de un diámetro entre 0.0254 m (1") y 0.0508 m (2"), para aumentar la capacidad de transferencia de diluyente al fondo de pozo.                                                                                                                                                                                    | Los pozos (...) con sistema de levantamiento artificial (SLA) tipo bombeo electro sumergible (BES) contemplan una línea desde la superficie hasta la bomba de subsuelo para la inyección de químicos, principalmente inhibidor de incrustaciones, de 3/8" de diámetro como parte del desarrollo o completamiento del pozo. Igualmente es posible incluir en el completamiento del pozo una tubería independiente de 1". Utilizar una tubería independiente aumenta la capacidad de transferencia de diluyente al fondo de pozo (Pág. 14, Párr. 3).                                                                                                       | <p>En la Fig. 1 se ilustra la línea de inyección de diluyente (7) (Fig. 1).</p>  <p>Figure 1</p> <p>No se menciona el diámetro de la tubería</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Injectar el diluyente requerido desde la superficie hacia el fondo del pozo antes de la entrada de la bomba de subsuelo (9), a través de una tubería independiente mencionada en el literal anterior.                                                                                                                                                                              | La inyección de diluyente desde superficie puede efectuarse (...) a través de una línea independiente que se incluye según los requerimientos de diluyente (Pág. 14, Párr. 4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (...) un diluyente, como un aceite ligero, se inyecta desde una unidad de suministro de diluyente (5) a través de una línea de inyección de diluyente (7) al pozo, con la velocidad de inyección controlada por un estrangulador de diluyente (6) (Pág. 18, Párr. 1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Controlar por automatización el flujo de diluyente al fondo de pozo a través del sistema de control automático (4), para regular la cantidad de diluyente requerida para diluir en el fondo del pozo a través de del procesamiento de las señales de los sensores de presión, temperatura, amperaje y voltaje, provenientes del pozo y de la bomba, y se ajusta por un conjunto de | En la rutina de control para el flujo de diluyente se incluye un algoritmo que tiene como objetivo: determinar (monitoreo) y suministrar (control) el flujo de diluyente, que maximiza la eficiencia de desempeño de la bomba de subsuelo (...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | La tasa de inyección se controla por medio de un estrangulador de fluido reductor de viscosidad (6). La mezcla de viscosidad reducida así obtenida es bombeada por el ESP (3) a través del estrangulador de producción (4) al colector de producción para ser bombeada a la instalación de producción. Una serie de sensores están presentes en el                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| válvulas de control de flujo o presión, medidores de flujo y medidores de presión y temperatura.                                                                                                                | (...) la cual varía el flujo de diluyente de un valor mínimo a un valor máximo y captura los datos de desempeño del pozo y la bomba: presiones, temperaturas, datos eléctricos, etc.; una vez ponderados estos datos verifica y ajusta el modelo de cálculo y el rango de porcentaje de dilución (Pág. 19, Párr. 1).<br><br>(...) se controla el flujo del diluyente que se estima por un algoritmo de control y se ajusta por un conjunto de válvulas control de flujo o presión, medidores de flujo y medidores de presión y temperatura (Pág. 24, reiv. 6). | ESP, el estrangulador de producción y la línea de inyección y estos alimentan las mediciones de los parámetros de rendimiento de producción correspondientes, como la presión en la entrada del ESP (3), la presión en la descarga del ESP (3), la potencia consumida por el ESP (3), la corriente suministrada al ESP (3) y la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad, a través del sensor principal (9) a una unidad de control de computadora central (10) (Pág. 18, Párr. 1).                                                                                               |
| Inyectar el diluyente a través de las bombas de subsuelo (2) utilizadas en el proceso de producción, que no requieren ninguna adecuación. Este proceso de inyección se realiza antes de la succión de la bomba. | Las bombas de subsuelo utilizadas en el proceso de producción no requieren ninguna adecuación. La aplicación del diluyente (...) se realiza antes de la succión de la bomba (...) (Pág. 10, Párr. 5).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | No se menciona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ingresar a través de las bombas de subsuelo (2) el crudo producido por el yacimiento (8), caracterizado por ser espumoso y extrapesado (API < 10) que puede contener gas y agua.                                | (...) otra entrada es el crudo producido por el yacimiento, que es espumoso y extrapesado (...) y viene acompañado de gas y agua (...) utilizado la energía de movimiento de la bomba de subsuelo (...) (Pág. 11, Párr. 5).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | No se menciona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mezclar el diluyente y el crudo extrapesado con la energía del movimiento centrífugo de la bomba de subsuelo (2), donde la bomba centrífuga de subsuelo consiste en un estator y un rotor.                      | Mezcla del diluyente y el crudo extrapesado con la energía del movimiento centrífugo de la bomba del subsuelo. La bomba centrífuga de subsuelo consiste en un estator y un rotor (...) (Pág. 10, Párr. 6).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No se menciona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Asegurar la homogenización de la mezcla, diluyente- crudo, mediante la energía de movimiento centrífugo de la bomba de subsuelo (2) en mínimo 20 etapas.                                                        | Se estima que con la energía de 20 etapas se logra la homogeneización adecuada entre el crudo y el diluyente. Las bombas que utilizan la presente invención poseen más de 100 etapas, por lo que la homogenización está garantizada (Pág. 12, Párr. 2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (...) dichas instalaciones de prueba generalmente se limitan a probar bombas con una pequeña cantidad de etapas (por ejemplo, 10-20), mientras que en realidad la cantidad de etapas puede ser de 4 a 6 veces mayor (Pág. 4, Párr. 4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bompear la mezcla de crudo y diluyente, y transporte por la tubería de producción (3) hasta la superficie.                                                                                                      | Bombeo de la mezcla de crudo y diluyente, y transporte por la tubería de producción hasta la superficie (Pág. 12, Párr. 3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | La mezcla de viscosidad reducida así obtenida es bombeada por el ESP (3) a través del estrangulador de producción (4) al colector de producción (8) para ser bombeada a la instalación de producción (Pág. 17, Párr. 3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento.                    | No se menciona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | El principio de la presente invención se puede aplicar casi exactamente de la misma manera a las líneas de transporte equipadas con bombas de refuerzo. Para reducir la viscosidad del fluido en las líneas de transporte y en las bombas de refuerzo, por ejemplo, se puede inyectar agua aguas arriba de las bombas. Es posible que el operador utilice el mismo sistema y método descrito anteriormente para dicho sistema de transporte. En este caso, en lugar de una aplicación a un pozo vertical con una bomba de fondo, será una aplicación a una línea horizontal con una bomba de |

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | refuerzo. El fluido se inyecta aguas arriba de la bomba en ambos casos (Pág. 15, Párr. 4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Implementar la estrategia de control avanzado en función de indicadores de desempeño que integran las propiedades de viscosidad, densidad y presión de vapor de los fluidos del pozo y las variables del sistema de levantamiento en cabeza de pozo, variables de fondo de pozo, variador de velocidad VSD, medición virtual en tiempo real del flujo de producción y eficiencia energética del pozo y la dinámica de la productividad de cada pozo para optimizar la dilución en fondo de pozo. | <p>El sistema de control de inyección de diluyente (...) se basa en tomar información de variables de desempeño de la bomba de subsuelo (presiones de entrada y salida, gasto energético del motor y frecuencia) y mediciones de presión y temperatura del pozo (fondo y superficie). Esto permite inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente (Pág. 10, Párr. 3).</p> <p>Los datos de las señales están disponibles del sensor de fondo, del variador de la BES (VSD) y de las señales inalámbricas (Wireless) de los transmisores de presión y temperatura del pozo. Estos datos se comunican a través del interruptor gestionable, a un PLC, donde se programa el algoritmo de control, para que se realicen los cálculos necesarios, se ejecuten las acciones de control y se administren las variables disponibles en los equipos del campo para asegurar el control local de la inyección de diluyente (...) (Pág. 20, Párr. 1).</p> | <p>(...) medios para optimizar la inyección del fluido reductor de viscosidad a al menos uno de dichos uno o más pozos para optimizar el rendimiento de producción en base a: (i) ajuste del proceso de producción a través de variaciones controladas de la inyección de fluido reductor de viscosidad en dicho un pozo o más de un pozo; (ii) medios para el procesamiento de las mediciones en tiempo real de los parámetros de rendimiento de producción afectados por estas variaciones para determinar cualquier ajuste necesario de la inyección del fluido reductor de viscosidad hacia un valor óptimo; y (iii) si se requiere, realizar el correspondiente ajuste físico de la inyección del fluido reductor de viscosidad con el fin de acercar el rendimiento productivo al punto óptimo (Pág. 6, Párr. 3).</p> |

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo, para diluir el crudo extrapesado y espumoso proveniente del yacimiento (Pág. 26, Resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo divulgado en D3, consiste en determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento.

El efecto que se logra al incluir específicamente el determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento es controlar la viscosidad del fluido en todo el recorrido desde el pozo hasta el punto de tratamiento.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo divulgado en D3 para controlar la viscosidad del fluido en todo el recorrido desde el pozo hasta el punto de tratamiento?

Sin embargo, el incluir el determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento para controlar la viscosidad del fluido en todo el recorrido desde el pozo hasta el punto de tratamiento, ya está divulgado en D2 que se refiere a que el principio de la presente invención se puede aplicar casi exactamente de la misma manera a las líneas de transporte equipadas con bombas de refuerzo. Para reducir la viscosidad del fluido en las líneas de transporte y en las bombas de refuerzo,

## Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

por ejemplo, se puede inyectar agua arriba de las bombas. Es posible que el operador utilice el mismo sistema y método descrito anteriormente para dicho sistema de transporte. En este caso, en lugar de una aplicación a un pozo vertical con una bomba de fondo, será una aplicación a una línea horizontal con una bomba de refuerzo. El fluido se inyecta aguas arriba de la bomba en ambos casos (Pág. 15, Párr. 4).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el determinar la cantidad de diluyente adicional requerido para las etapas posteriores de transporte desde la boca de pozo hasta los sistemas de tratamiento de crudos o puntos de tratamiento del D2 en el proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo de D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 2: Método y sistema para la optimización de la adición de diluyente a un pozo de petróleo que comprende bombas de fondo de pozo (Título). Los medios para realizar las mediciones en tiempo real de dichos uno o más parámetros de rendimiento de producción y la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad son típicamente sensores colocados en el pozo o en cada pozo, bomba de fondo de pozo, unidad de suministro de energía o línea de suministro de energía o la bomba de fondo de pozo y la o cada línea de inyección para el fluido reductor de la viscosidad (Pág. 13, Párr. 1). El método y el sistema de la presente invención utilizan controladores estándar que están disponibles a través de proveedores de bombas o proveedores de sistemas de control de procesos, que controlan la producción global. El cálculo automático del gradiente de rendimiento de la producción y la optimización basada en el gradiente se pueden realizar utilizando componentes simples como controladores PID, filtros de paso bajo e integradores (Pág. 16, Párr. 5). Una bomba de fondo de pozo es una bomba que se sitúa dentro de un pozo para proporcionar elevación artificial al fluido presente en el depósito del pozo. Por lo general, la bomba de fondo de pozo puede ser una bomba eléctrica sumergible (ESP) (Pág. 11, Párr. 5).

(...) medios para optimizar la inyección del fluido reductor de viscosidad a al menos uno de dichos uno o más pozos para optimizar el rendimiento de producción en base a: (i) ajuste del proceso de producción a través de variaciones controladas de la inyección de fluido reductor de viscosidad en dicho un pozo o más de un pozo; (ii) medios para el procesamiento de las mediciones en tiempo real de los parámetros de rendimiento de producción afectados por estas variaciones para determinar cualquier ajuste necesario de la inyección del fluido reductor de viscosidad hacia un valor óptimo; y (iii) si se requiere, realizar el correspondiente ajuste físico de la inyección del fluido reductor de viscosidad con el fin de acercar el rendimiento productivo al punto óptimo (Pág. 6, Párr. 3). (...) una unidad de control por computadora o una unidad de control automático para procesar las mediciones en tiempo real obtenidas por los medios de medición (a) y realizar de manera automática o automatizada las variaciones y ajustes de la inyección de fluido reductor de viscosidad para optimizar el rendimiento de producción en los medios (b) (Pág. 12, Párr. 2). Cuando el controlador automático mantiene la presión en un punto de ajuste, el fluido del yacimiento del pozo se produce a una tasa constante, independientemente de las variaciones de la tasa de reducción de la viscosidad del fluido (Pág. 9, Párr. 2).

(...) el gradiente del rendimiento de producción muestra la dirección en la que se debe cambiar la tasa de inyección para optimizar (minimizar o maximizar) el rendimiento de producción y qué tan grande será la mejora del rendimiento de producción para un determinado cambio en la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad (...) (Pág. 11, Párr. 4). (...) la unidad de control computarizado (f) envía la tasa de inyección

## Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

optimizada calculada del fluido reductor de la viscosidad para el o cada pozo al o cada medio para controlar la tasa de inyección del fluido reductor de la viscosidad, en donde dicho medio es una válvula ajustable o una bomba con una velocidad de bombeo ajustable que son automáticamente ajustables por la unidad de computadora (f) (Pág. 13, Párr. 2). (...) una unidad de control de la computadora (...) use este proceso iterativo en tiempo real para decidir después de cada paso si aumentar o disminuir la tasa de inyección de fluido reductor de viscosidad dependiendo del efecto logrado en el sistema por el cambio anterior, con los pasos repetidos hasta que se optimice la velocidad de inyección del fluido reductor de viscosidad (Pág. 18, Párr. 2).

De igual manera, D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: Un proceso de inyección controlada de un hidrocarburo liviano a un flujo óptimo, para diluir el crudo extrapesado y espumoso proveniente del yacimiento (Pág. 26, Resumen). El sistema de control de inyección de diluyente (...) se basa en tomar información de variables de desempeño de la bomba de subsuelo (presiones de entrada y salida, gasto energético del motor y frecuencia) y mediciones de presión y temperatura del pozo (fondo y superficie). Esto permite inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente (Pág. 10, Párr. 3). Los datos de las señales están disponibles del sensor de fondo, del variador de la BES (VSD) y de las señales inalámbricas (Wireless) de los transmisores de presión y temperatura del pozo. Estos datos se comunican a través del interruptor gestionable, a un PLC, donde se programa el algoritmo de control, para que se realicen los cálculos necesarios, se ejecuten las acciones de control y se administren las variables disponibles en los equipos del campo para asegurar el control local de la inyección de diluyente (...) (Pág. 20, Párr. 1). Con información de los datos del comportamiento del pozo y del SLA, se procede a ajustar las condiciones de operación de la bomba de subsuelo a un punto óptimo (...) (Pág. 19, Párr. 3). (...) se monitorea el comportamiento del sistema de producción con la interpretación de los datos disponibles del pozo y del sistema de levantamiento, tales como presión, temperatura, frecuencia de la bomba, consumo eléctrico y voltaje (Pág. 24, reiv. 5).

En la rutina de control para el flujo de diluyente se incluye un algoritmo que tiene como objetivo: determinar (monitoreo) y suministrar (control) el flujo de diluyente, que maximiza la eficiencia de desempeño de la bomba de subsuelo (...) incluye tres elementos (Pág. 18, Párrs. 3 y 4). Primero, un control base el cual opera en el momento que no se encuentran disponibles suficientes datos de los sensores asegurando un valor de flujo de diluyente predefinido de acuerdo con el valor de crudo disponible de las pruebas de producción del pozo, las cuales se realizan rutinariamente (Pág. 18, Párr. 4). Segundo, un proceso iterativo de cálculo de flujo de diluyente óptimo para la máxima eficiencia, dentro del rango predefinido (Pág. 19, Párr. 1). Finalmente, una verificación complementaria de prueba de nivel de diluyente, la cual varía el flujo de diluyente de un valor mínimo a un valor máximo y captura los datos de desempeño del pozo y la bomba: presiones, temperaturas, datos eléctricos, etc; una vez ponderados estos datos verifica y ajusta el modelo de cálculo y el rango de porcentaje de dilución (Pág. 19, Párr. 2). (...) se controla el flujo del diluyente que se estima por un algoritmo de control y se ajusta por un conjunto de válvulas de control de flujo o presión, medidores de flujo y medidores de presión y temperatura (Pág. 24, reiv. 6). (...) el sistema de medición y ajuste de flujo de diluyente, suministra la cantidad de diluyente requerida para la dilución en fondo de pozo y se reajusta de manera iterativa con el funcionamiento del sistema de monitoreo y control (Pág. 25, reiv. 13).

- Reivindicación 3: (...) un diluyente (7), un hidrocarburo liviano de baja viscosidad (inferior a 1 cP a 30°) y de baja densidad (gravedad específica, SG, entre 0.65 y 0.75) (...) (Pág. 14, Párr. 1).

## Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

Las reivindicaciones dependientes 2 y 3 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

### Respuesta a los argumentos del solicitante

En lo referente a los argumentos del solicitante con relación a la falta de novedad de la solicitud bajo estudio en donde manifestó que la solicitud “(...) *menciona dos variables que son requeridas de forma de conjunta y en tiempo real para lograr la optimización de diluyente, correspondientes a: a) flujo de producción en tiempo real y b) eficiencia energética en tiempo real, variables que son la base principal para lograr la optimización del flujo de diluyente a inyectar en fondo de pozo. Sin el uso de estas variables de forma conjunta no es viable lograr la optimización del flujo de diluyente a inyectar en fondo de pozo, dado que el óptimo flujo de diluyente es dependiente de ellas (...) La característica de ‘medición en tiempo real’ del flujo de producción y eficiencia energética, tal y como se describe en la presente solicitud de patente, corresponde a un factor fundamental, sin el cual el proceso de optimización estaría mezclando valores de variables en diferentes etapas de tiempo que, en consecuencia, no llevarían a encontrar un valor óptimo de flujo de diluyente a inyectar en fondo de pozo. En contraposición, al revisar las patentes D2 y D3, estas no mencionan la medición de las dos variables en tiempo real, solo indican una de ellas, pero solo asociada al flujo de producción del pozo*”.

Al respecto, resulta pertinente aclarar que el documento D2 enseña, en primer lugar, (...) medios de medición para la medición en tiempo real de uno o más parámetros de rendimiento de producción de dichos uno o más pozos, y medición de la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad en dichos uno o más pozos (Pág. 6, Párr. 2). Además, los parámetros de rendimiento de la producción pueden corresponder a cualquiera de: (...) potencia consumida por la bomba; corriente suministrada al motor eléctrico de la bomba (...) relación entre el caudal de petróleo producido por el pozo y el caudal del fluido reductor de viscosidad inyectado en el pozo, la eficiencia de la bomba y la eficiencia del sistema de producción en general (...) (Págs. 6 y 7, Párr. 4). Por otra parte, también enseña que (...) los pasos automáticos se realizan por medio de un programa automático que se ejecuta en una computadora, donde los sensores en las líneas de fluido reductor de viscosidad y los sensores para medir o estimar el rendimiento de producción retroalimentan automáticamente las mediciones de los pasos (a), paso opcional (b), (c) y (d) a la computadora y, sobre la base de las mediciones, el programa determina cómo optimizar la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad en uno, algunos o todos los uno o más pozos y automáticamente instruye la acción apropiada a tomar para lograrlo (Pág. 14, Párr. 6). (...) Esto hace que sea fácil de realizar, lo que permite una optimización regular en tiempo real basada en la medición en tiempo real (Pág. 12, Párr. 3).

De acuerdo con las enseñanzas del documento D2 mencionadas en el párrafo anterior, este documento sí sugiere la medición virtual en tiempo real del flujo de producción del pozo asociada a un control para lograr el valor óptimo a inyectar de diluyente que maximiza la función objetivo en términos de producción de aceite y menor consumo energético. Dicho control, se fundamenta en una retroalimentación constante, de mediciones de diversas variables en tiempo real, entre las que se encuentran la eficiencia, corriente y potencia, que permite tomar acciones.

Además, cabe hacer énfasis en que el documento D3 enseña que el sistema de control de inyección de diluyente (...) se basa en tomar información de variables de desempeño de la bomba de subsuelo (presiones de entrada y salida, gasto energético del motor y frecuencia) y mediciones de presión y temperatura del pozo (fondo y superficie). Esto permite inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente (Pág. 10, Párr. 3). Además, menciona que (...) se monitorea el comportamiento del

## Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

sistema de producción con la interpretación de los datos disponibles del pozo y del sistema de levantamiento, tales como presión, temperatura, frecuencia de la bomba, consumo eléctrico y voltaje (Pág. 24, reiv. 5). Por otra parte, dicho documento también menciona que en la rutina de control para el flujo de diluyente se incluye un algoritmo que tiene como objetivo: determinar (monitoreo) y suministrar (control) el flujo de diluyente, que maximiza la eficiencia de desempeño de la bomba de subsuelo (...) (Pág. 18, Párr. 3). Sugiriendo de esta manera las características de la solicitud.

Seguidamente, el solicitante menciona que *“Para la presente solicitud de patente es fundamental contar con una estrategia de control y optimización por niveles, con la funcionalidad esencial de la segunda lógica de control (diluyente óptimo control avanzado) que funciona con la operación de los sensores del pozo y la medición virtual en tiempo real del flujo de producción y eficiencia energética del pozo, lo que permite a dicha lógica establecer la cantidad de diluyente óptimo correspondiente a la máxima eficiencia del sistema de levantamiento artificial desde el conocimiento del estado del pozo y procesamiento integrado de las variables de levantamiento artificial. En ese sentido, vemos que D2 menciona variables de producción únicamente de manera general, sin especificar las dos variables esenciales, es decir, el flujo de producción y la eficiencia energética del pozo, que deben ser medidas en tiempo real para lograr un cálculo óptimo instantáneo; y a su vez D3 solo menciona el flujo de producción del pozo para realizar la optimización, dejando la variable Eficiencia Energética por fuera, pues no existe forma de inferirla con base en lo mencionado en la descripción de la patente D3 (Pág. 10, Párr. 3) que literalmente indica: ‘Esto permite inferir el flujo a través de la bomba y determinar el requerimiento de diluyente’”*.

Se aclara que, contrario a lo mencionado por el solicitante, tanto D2 como D3 enseñan una estrategia de control y optimización por niveles, con la funcionalidad de la segunda lógica de control (diluyente óptimo control avanzado) que funciona con la operación de los sensores del pozo y la medición virtual en tiempo real del flujo de producción y eficiencia energética del pozo. El documento D2 anticipa dicha característica al enseñar (...) medios para optimizar la inyección del fluido reductor de viscosidad a al menos uno de dichos uno o más pozos para optimizar el rendimiento de producción en base a: (i) ajuste del proceso de producción a través de variaciones controladas de la inyección de fluido reductor de viscosidad en dicho un pozo o más de un pozo; (ii) medios para el procesamiento de las mediciones en tiempo real de los parámetros de rendimiento de producción afectados por estas variaciones para determinar cualquier ajuste necesario de la inyección del fluido reductor de viscosidad hacia un valor óptimo; y (iii) si se requiere, realizar el correspondiente ajuste físico de la inyección del fluido reductor de viscosidad con el fin de acercar el rendimiento productivo al punto óptimo (Pág. 6, Párr. 3). Los medios para realizar las mediciones en tiempo real de dichos uno o más parámetros de rendimiento de producción y la tasa de inyección del fluido reductor de viscosidad son típicamente sensores colocados en el pozo o en cada pozo, bomba de fondo de pozo, unidad de suministro de energía o línea de suministro de energía o la bomba de fondo de pozo y la o cada línea de inyección para el fluido reductor de la viscosidad (Pág. 13, Párr. 1). Cabe aclarar que, aunque en una primera instancia el documento D2 menciona de manera general los parámetros de rendimiento de producción, en el segundo extracto del mencionado documento se especifican dichos parámetros, incluyendo así las mediciones tanto del flujo de producción como la eficiencia energética del pozo.

Por su parte, el documento D3 anticipa dicha característica al enseñar que con información de los datos del comportamiento del pozo y del SLA, se procede a ajustar las condiciones de operación de la bomba de subsuelo a un punto óptimo (...) (Pág. 19, Párr. 3). (...) se monitorea el comportamiento del sistema de producción con la interpretación de los datos disponibles del pozo y del sistema de levantamiento, tales como presión, temperatura, frecuencia de la bomba, consumo eléctrico y voltaje (Pág. 24, reiv. 5). En la

## Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

rutina de control para el flujo de diluyente se incluye un algoritmo que tiene como objetivo: determinar (monitoreo) y suministrar (control) el flujo de diluyente, que maximiza la eficiencia de desempeño de la bomba de subsuelo (...) incluye tres elementos (Pág. 18, Párrs. 3 y 4). Primero, un control base el cual opera en el momento que no se encuentran disponibles suficientes datos de los sensores asegurando un valor de flujo de diluyente predefinido de acuerdo con el valor de crudo disponible de las pruebas de producción del pozo, las cuales se realizan rutinariamente (Pág. 18, Párr. 4). Segundo, un proceso iterativo de cálculo de flujo de diluyente óptimo para la máxima eficiencia, dentro del rango predefinido (Pág. 19, Párr. 1). Finalmente, una verificación complementaria de prueba de nivel de diluyente, la cual varía el flujo de diluyente de un valor mínimo a un valor máximo y captura los datos de desempeño del pozo y la bomba: presiones, temperaturas, datos eléctricos, etc.; una vez ponderados estos datos verifica y ajusta el modelo de cálculo y el rango de porcentaje de dilución (Pág. 19, Párr. 2). Por lo tanto, tales argumentos son insuficientes para superar los requisitos de patentabilidad y, por ende, no es posible otorgar la patente solicitada.

En cuanto a la falta de nivel inventivo, el solicitante menciona que *“La definición de un diámetro que puede alcanzar las 2” tiene que ver con la necesidad de contar con un punto de eficiencia que integre la energía total demandada por la etapa de extracción del hidrocarburo en el sistema de producción. La optimización de la etapa extractiva, en términos de energía, debe considerar las restantes etapas del sistema de producción para garantizar una optimización global de la energía y no una local, con ineficiencias en nodos posteriores. En este sentido, la propuesta de D2, respecto a la posibilidad de aplicar su desarrollo, en etapas posteriores (bombas de refuerzo), parte de una solución que lleva únicamente a una optimización local, permitiendo superar ineficiencias en nodos específicos del sistema, porque obvia que en el flujo multifásico la optimización de la energía no se ve solamente en términos de presión, sino que debe tenerse en cuenta además la energía calórica, que puede verse en forma de temperatura, así como de cantidad de movimiento, que se puede observar a partir de la diferencia de las velocidades de las fases del fluido y su interacción (...) Así, la solución planteada considera que la modificación del fluido, mediante la aplicación de un diluyente, representa un nuevo comportamiento termodinámico condicionado por la topología del sistema y logra una optimización global de este, aplicando la minimización de la energía total requerida, cuyas implicaciones resuenan hasta la disminución de la huella de carbono de estos procesos. En conclusión, no es correcto inferir que alguien medianamente versado en la materia se vería motivado a partir de sumar D2 y D3 para obtener como resultado la presente solicitud de patente, pues es evidente que no se obtendría, toda vez que D2 está diseñado para inyección monofásica y no considera todas las energías involucradas, por lo cual no se obtiene un óptimo global.”*

No obstante el argumento anteriormente expuesto, esta Oficina se permite indicar que la objeción de falta de nivel inventivo de las reivindicaciones 1 a 3 aún continúa siendo pertinente, en la medida que las reivindicaciones son las que definen la invención a proteger y delimitan el alcance de esa protección. Además, cabe mencionar que una expresión general del estado de la técnica no anticipa un elemento específico de la solicitud, pero un elemento específico del estado de la técnica sí anticipa una reivindicación general que lo incluya.

Es así que en relación a la característica de instalar en el completamiento del pozo una tubería independiente de un diámetro entre 0.0254 m (1”) y 0.0508 m (2”), para aumentar la capacidad de transferencia de diluyente al fondo de pozo, se tiene que la misma es sugerida por el documento del estado de la técnica más cercano a la solicitud, documento D3, en la medida que enseña que los pozos (...) con sistema de levantamiento artificial (SLA) tipo bombeo electro sumergible (BES) contemplan una línea desde la superficie hasta la bomba de subsuelo para la inyección de químicos, principalmente inhibidor de

Resolución N° 21069

Ref. Expediente N° NC2019/0004629

incrustaciones, de 3/8" de diámetro como parte del desarrollo o completamiento del pozo. Igualmente es posible incluir en el completamiento del pozo una tubería independiente de 1". Utilizar una tubería independiente aumenta la capacidad de transferencia de diluyente al fondo de pozo (Pág. 14, Párr. 3). Por lo mismo tales argumentos son insuficientes para otorgar la patente solicitada.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

**RESUELVE**

**ARTÍCULO 1:** Denegar la patente de invención para la creación titulada:

***“PROCESO DE CONTROL DE INYECCIÓN DE DILUYENTE EN FONDO DE POZO PARA DILUCION DE CRUDO EXTRAPESADO”***

**ARTÍCULO 2:** Notificar el contenido de la presente resolución a ECOPETROL S.A. advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., el 26 de abril de 2024

**LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,**



Firmado digitalmente  
por: CIELO ELAINNE  
RUSINQUE URREGO  
Fecha: 2024.04.26  
23:02:57 COT  
Razón: Validez jurídica.  
Ubicación: Bogotá,  
Colombia.