



Bogotá D.C., 16 de mayo de 2023

Doctora

**EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO**

Directora División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No **NC2019/0004629**

Asunto: Respuesta al requerimiento de fondo expedido dentro de la solicitud de patente titulada: "**PROCESO DE CONTROL DE INYECCIÓN DE DILUYENTE EN FONDO DE POZO PARA DILUCION DE CRUDO EXTRAPESADO**" - 2253 de 14 de febrero de 2023.

Solicitantes: **ECOPETROL S.A.**

Respetada a 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 respuesta al oficio No. **2253** 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:



"(...)

### **3.1. Reivindicaciones (...)"**

#### **Observación 1.**

El despacho indica 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 2 no es clara ya que menciona etapas previas al método caracterizado en la reivindicación 1. Estas etapas parecen no ser previas, sino que por el contrario sugieren otro método completamente alternativo y diferente al de la reivindicación 1. En consecuencia, no es posible entender el objeto que se desea proteger en dicha reivindicación.*

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

#### **Respuesta 1.**

Le asiste razón al señor examinador, en cuanto a que las etapas no parecían previas a las del método para inyección de diluyente en fondo de pozo, por tanto, se procedió a realizar los ajustes en el preámbulo y reivindicaciones 1 y 2.



**"(...) 4. Determinación del Estado de la Técnica (...)"**

**Observación 2.**

El requerimiento indica que "(...) La fecha para determinar el estado de la técnica es el 06 de mayo de 2019, que corresponde a la fecha de presentación.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

| <b>Ítem</b> | <b>Documento</b> | <b>Título</b>                                                                                                 | <b>Fecha de publicación</b> |
|-------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>D2</b>   | WO2017069633     | "METHOD AND SYSTEM FOR THE OPTIMISATION OF THE ADDITION OF DILUENT TO AN OIL WELL COMPRISING A DOWNHOLE PUMP" | 27 de abril de 2017         |

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 sobre la base de: (i) medios para realizar variaciones controladas de la inyección de diluyente en al menos o en cada pozo; (ii) medios para el procesamiento de las mediciones en tiempo real de los parámetros de desempeño de la producción

<sup>1</sup> [https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2017069633A1&KC=A1&FT=D&ND=6&date=20170427&DB=&locale=en\\_EP#](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2017069633A1&KC=A1&FT=D&ND=6&date=20170427&DB=&locale=en_EP#)



*afectados por estas variaciones para determinar cualquier ajuste necesario de la inyección del diluyente hacia un valor óptimo; y (iii) en su caso, realizar el correspondiente ajuste físico de la inyección del diluyente para acercar el rendimiento productivo al punto óptimo, así como un método para dicha optimización (Resumen).*

**6. 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.*

**6.1. Novedad**

*Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0016136 del 10 de noviembre del 2022) refiere a: "Un método para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo para dilución de crudo extrapesado, caracterizado porque el control automático para regular la cantidad de diluyente se compone de las siguientes etapas: (...)". A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:*

| CARACTERÍSTICAS ESENCIALES                                                                                                                                                                                                     | D2                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Un método para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo para dilución de crudo extrapesado, caracterizado porque el control automático para regular la cantidad de diluyente se compone de las siguientes etapas: | PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA ADICIÓN DE DILUYENTE A UN POZO DE PETRÓLEO QUE CONSTITUYE<br><br>UNA BOMBA DE FONDO (Titulo, Reiv. 24) |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Monitorear (11) la lectura en tiempo real de los datos del variador de velocidad – VSD, señales de los sensores de la bomba y motor de subsuelo, de presión y temperatura del pozo y de mediciones del potencial de producción del pozo (crudo, gas y agua), donde las lógicas de control, son programados en un controlador programable.</i></p>                                                             | <p><i>(...) (a) 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 velocidad de inyección del fluido reductor de viscosidad en dichos uno o más pozos (...) (Reiv. 1 y 4) (...) En otra realización preferida más del método de acuerdo con la presente invención, los pasos automáticos se realizan por medio de un programa automático que se ejecuta en una computadora (Párr. 0072)</i></p>                                                                                                                  |
| <p><i>Medir virtualmente en tiempo real el flujo de producción y eficiencia energética del pozo productor de hidrocarburo con sistema de levantamiento artificial (SLA) por bomba electrosumergible (BES) a partir del procesamiento mediante modelamiento matemático y computación perimetral en cabeza de pozo de las variables operacionales medidas por la instrumentación típica instalada en el pozo.</i></p> | <p><i>Para proporcionar levantamiento artificial para el petróleo viscoso para permitir la extracción del mismo, el pozo está provisto de una bomba de fondo de pozo en forma de bomba eléctrica sumergible (ESP) 3 (Párr. 0091) (...) el rendimiento de producción de un sistema de producción que consta de múltiples pozos puede optimizarse mediante la optimización de cualquiera o más de los siguientes parámetros de rendimiento de producción: la potencia total consumida por todas las bombas de todos los pozos, el líquido total caudal total producido por todos los pozos (...) (Reiv. 5).</i></p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Controlar por automatización (11) en tiempo real, la inyección y el flujo de diluyente mediante las siguientes tres lógicas de control automático regulatorio y control automático avanzado:</i></p> <p><i>La primera lógica de control (control regulatorio) garantiza un grado de dilución base para asegurar un valor de flujo de diluyente predefinido de acuerdo con el valor de crudo disponible de las pruebas de producción del pozo, que se realizan rutinariamente.</i></p> | <p><i>Una realización particular de esta invención corresponde al caso en que el sistema de optimización y/o el método de optimización descrito anteriormente se aplican a un pozo con control automático de la velocidad de la bomba para mantener la presión de entrada de la bomba o presión en un lugar del pozo aguas arriba del pozo. punto de inyección del fluido reductor de viscosidad en un punto de ajuste deseado (Párr. 0039).</i></p> |
| <p><i>La segunda lógica de control (diluyente óptimo – control avanzado) funciona en operación de los sensores del pozo y la medición virtual en tiempo real del flujo de producción y eficiencia energética del pozo, que permite a la lógica de control establecer la cantidad de diluyente más eficiente, mediante un proceso iterativo de cálculo de flujo</i></p>                                                                                                                      | <p><i>Un sistema según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el caudal total de fluido reductor de viscosidad disponible para inyección en todos los pozos de un sistema de múltiples pozos es limitado y los medios para optimizar el caudal de inyección del fluido reductor de viscosidad en el o cada pozo comprende una</i></p>                                                                                                  |
| <p><i>para la máxima eficiencia, dentro del rango predefinido.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><i>unidad informática para el cálculo en tiempo real de la distribución óptima del caudal total de fluido reductor de viscosidad entre uno o más pozos para optimizar el rendimiento de producción del sistema de producción que consiste en dicho sistema de múltiples pozos (Reiv. 3 y 16).</i></p>                                                                                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>La tercera lógica de control (La Rutina de Verificación) es activada periódicamente y consiste en realizar una recopilación de los datos del desempeño del pozo y la bomba: presiones, temperaturas, datos eléctricos, etc., variando el flujo de diluyente desde un nivel mínimo a un nivel máximo, para observar el comportamiento de la dilución; y así ajustar y calibrar el modelo de cálculo y por ende el sistema de control para que opere en el rango de mayor eficacia el porcentaje de dilución.</i></p> | <p><i>(d) optimizar la tasa de inyección del fluido reductor de la viscosidad a un pozo o más de un pozo ajustando la tasa de inyección del fluido reductor de la viscosidad a un pozo o más de un pozo en la dirección hacia un rendimiento de producción óptimo usando el gradiente del rendimiento de producción medido o calculado en el paso (c), lográndose dicha optimización ya sea (i) en el caso de un solo pozo, ajustando la velocidad de inyección del fluido reductor de viscosidad al pozo hasta que el rendimiento de producción del pozo el pozo alcanza su valor óptimo, que puede ser el valor máximo o mínimo, o (ii) en el caso de más de un pozo, ajustando las tasas de inyección del fluido inductor de viscosidad a cada pozo hasta el rendimiento de producción del sistema total de todos los pozos alcanza su valor óptimo, que puede ser máximo o mínimo (Reiv. 16).</i></p> |
| <p><i>Medir y ajustar el flujo de diluyente (12) con el cálculo del flujo realizado por el controlador (11) que opera de manera automática, válvulas de control de flujo y presión de la línea de diluyente y se reajusta de manera iterativa con el funcionamiento del sistema de monitoreo y control.</i></p>                                                                                                                                                                                                           | <p><i>(...) 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 (Reiv. 1).</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



*De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva (...)"*

**Respuesta 2.**

Respetuosamente no compartimos lo expuesto por el señor examinador.

A diferencia de las anterioridades D1 y D2, la presente solicitud de patente incorpora la medición virtual en tiempo real del flujo de producción del pozo y/o pozos asociada a un control por relación combinada con una estrategia maestro-esclavo para lograr el valor óptimo a inyectar de diluyente que maximiza la función objetivo en términos de producción de aceite y menor consumo energético. Diferencia que constituye una característica técnica esencial de esta tecnología.

Adicionalmente, el sistema de control de la presente solicitud de patente está basado en tres niveles: un primer nivel regulatorio, un segundo nivel avanzado (inferencia de flujo, que ayuda a dosificar el diluyente) y un tercer nivel de rutina de verificación.

Existe una diferencia entre un método para el control de inyección de diluyente, y un método para optimizar esta inyección. Las anterioridades D1 y D2 no definen una metodología precisa para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo, como si lo define la presente solicitud de patente, la cual tiene en cuenta una lógica de control que procesa las señales de los sensores de presión, temperatura, amperaje y voltaje, provenientes del pozo y de la bomba, para realizar dicho control.

Las anterioridades D1 y D2 mencionan que definen un método de programación lineal para la optimización, pero no un control que se fundamente en la retroalimentación constante que permita tomar acciones, como si ocurre en la presente solicitud de patente.

Otra diferencia es que, en la presente solicitud de patente, las variables del sistema de control están enfocadas a determinar el tratamiento del fluido espumoso, debido al



comportamiento dinámico de este fluido que se comporta diferente a otros tipos de fluido, lo cual debe garantizarse.

Adicionalmente, la presente solicitud de patente se diferencia de D2 en que contiene una arquitectura por capas de jerarquía en la estrategia de control para la dosificación de diluyente, cuyas capas en la jerarquía de control son: capa de instrumentación, capa de sensado virtual, capa de control regulatorio y capa de control regulatorio avanzado. Iniciando en el nivel más bajo, que corresponde a la capa de instrumentación de fondo de superficie del pozo e instrumentación de diluyente conformada por: las variables asociadas al sensor de fondo; las variables del variador de velocidad y, las variables de superficie del pozo, las cuales en la presente solicitud incluyen la variable de voltaje (Voltios) que alimenta al sistema de levantamiento artificial que y que es requerida para la estrategia de control al ayudar a lograr una mayor precisión en la dosificación del diluyente; mientras que D2 no incluye algunas de estas variables, en particular una tan importante como la variable de voltaje.

Otra diferencia sustancial con D2 corresponde a la capa de sensado virtual, pues la de la presente solicitud realiza la medición virtual del flujo de producción del pozo en tiempo real permitiendo una retroalimentación en el lazo de control que garantiza la precisión en la dosificación de diluyente utilizando modelos basados en la combinación de un modelo fenomenológico y un modelo de datos que garantizan la medición virtual clave en la dosificación del diluyente en superficie; mientras que D2, no realiza esa medición en tiempo real.

Por último, otra diferencia con la anterioridad D2, es que la presente solicitud de patente emplea una capa de control regulatorio, que se ejecuta a alta frecuencia haciendo uso de la retroalimentación de flujo de producción generada por la capa de sensado virtual y una capa de control regulatorio avanzado, que utiliza la retroalimentación de todas las variables de la capa de instrumentación y la capa de sensado virtual, así como de una



estrategia de control por relación combinada con una estrategia de control maestro-esclavo para garantizar la precisión de la dosificación de diluyente.

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

**Observación 3.**

El solicitante argumenta que: *"En la anterioridad D1 solo se considera un parámetro de optimización de la inyección, la viscosidad; en cambio en la presente solicitud de patente, adicional a la viscosidad, se consideran otros parámetros como la densidad y la presión de vapor del sistema (...)"*. A lo que este Despacho le informa al solicitante que en el capítulo reivindicatorio no se mencionan esos parámetros adicionales como la densidad y la presión de vapor en el proceso de optimización o control. Por lo tanto, estas características no son tenidas en cuenta y tal como se evidenció anteriormente la solicitud no supera la novedad (...)"

**Respuesta 3.**

Se ha incorporado en el capítulo reivindicatorio los parámetros de densidad y la presión de vapor del sistema para el proceso de optimización o control, por lo cual la presente solicitud de patente supera la novedad, al no considerar dichos parámetros la anterioridad D1.

Cabe señalar que esta inclusión no constituye ampliación de materia, toda vez que estos parámetros ya se mencionaban en el capítulo descriptivo.

**Observación 4.**

En segundo lugar el solicitante menciona que: *"Otro aspecto diferencial entre las dos tecnologías consiste en que la optimización en la anterioridad D1 se basa en ajustes en tiempo real del caudal más eficiente de fluido de inyección, lo que genera que el proceso de optimización caiga en un óptimo local, en cambio en la presente solicitud de patente*



*el proceso se basa en la optimización global del sistema". A lo que esta oficina le indica que el capítulo reivindicatorio no menciona de manera clara y suficiente esa característica específica diferente que demuestra que existe una optimización global del sistema y que no permite que se caiga en un óptimo local (...)"*

**Respuesta 4.**

Se ha incorporado en el capítulo reivindicatorio la condiciones para que el proceso se base en la optimización global del sistema, por ende, la presente solicitud de patente supera la novedad, pues la optimización en la anterioridad D1 se basa en ajustes en tiempo real del caudal más eficiente de fluido de inyección, lo cual genera que el proceso de optimización caiga en un óptimo local.

**Observación 5.**

El solicitante también menciona que: *"Existe una diferencia entre un método para el control de inyección de diluyente, y un método para optimizar esta inyección. La anterioridad D1 no define una metodología precisa para el control de inyección de diluyente en fondo de pozo, como si lo define la presente solicitud de patente, la cual tiene en cuenta una lógica de control que procesa las señales de los sensores de presión, temperatura, amperaje y voltaje, provenientes del pozo y de la bomba, para realizar dicho control. La anterioridad D1 (pág. 17) menciona que define un método de programación lineal para la optimización, pero no un control que se fundamente en la retroalimentación constante que permita tomar acciones, como si ocurre en la presente solicitud de patente". Se le aclara al solicitante que el documento D2 usado en el presente requerimiento para afectar la novedad de la solicitud, el cual pertenece a la familia de patentes del documento D1, sí menciona un método de control de diluyente, de hecho el propósito del método de optimización es controlar la inyección de diluyente en pozos. Dicho método de optimización y control tiene en cuenta señales medidas en*



*pozo tal y como se evidencia en la tabla de afectación por novedad. Por lo tanto, el argumento no es procedente”.*

**Respuesta 5.**

Se reafirma la diferencia respecto a D1 y D2, partiendo de dos elementos fundamentales de la presente solicitud: la aplicación específica del control de inyección de diluyente para la producción de crudos extrapesados y la definición del control considerando la integralidad del sistema y no solamente la reducción de viscosidad. Se hace explícito en D1 y D2 que la estrategia está basada en un método de tipo gradiente de desempeño de producción, lo cual, por definición, buscará una modificación en las condiciones de operación del sistema de producción, o la tasa de inyección de fluido, en función de la razón de cambio en los parámetros que consideren como indicadores de desempeño; dentro de los cuales resulta absolutamente necesario los parámetros censados para establecer el desempeño de la bomba de subsuelo, como único elemento que suministra energía al proceso para asegurar la extracción. Al producir crudos extrapesados, que proviene del yacimiento junto a gas y agua de formación, la incorporación de fluidos de menor viscosidad, como el agua, al que señalan como posibilidad, representa un aumento en la eficiencia de la bomba por aumento de flujo a través de ella, pero que puede ocasionar un direccionamiento del gradiente hacia una acción de baja eficiencia global, redundando en una lógica que carece de elementos para asegurar la optimización de la extracción de este tipo de crudos, en los que las altas viscosidades, definen fenómenos de flujo a través del sistema que se afectan por la mejora en su reología, pero en los que también se tienen fenómenos asociados a la densidad, que establecen cambios en la energía requerida para el levantamiento hasta cabeza de pozo y la distribución de fases a través de los componentes del sistema de producción. Como en la presente propuesta se tiene una medición virtual en tiempo real de flujo de producción, se incluye el efecto de las diferentes fases que provienen del yacimiento, de modo que la propuesta de D1 y D2, al no tener en cuenta estas particularidades, puede



no tener aplicabilidad en la optimización de la extracción de este tipo de crudos, que representa el objetivo de la inyección en fondo de pozo de la presente solicitud.

#### **Observación 6.**

El solicitante argumenta que: *“Adicionalmente, la presente solicitud de patente se diferencia de D1 en que contiene una arquitectura por capas de jerarquía en la estrategia de control para la dosificación de diluyente, cuyas capas en la jerarquía de control son: capa de instrumentación, capa de sensado virtual, capa de control regulatorio y capa de control regulatorio avanzado. Iniciando en el nivel más bajo, que corresponde a la capa de instrumentación de fondo de superficie del pozo e instrumentación de diluyente conformada por: las variables asociadas al sensor de fondo; las variables del variador de velocidad y, las variables de superficie del pozo, las cuales en la presente solicitud incluyen la variable de voltaje (Voltios) que alimenta al sistema de levantamiento artificial que y que es requerida para la estrategia de control al ayudar a lograr una mayor precisión en la dosificación del diluyente; mientras que D1 no incluye algunas de estas variables, en particular una tan importante como la variable de voltaje”. A lo que se le indica al solicitante que la variable de voltaje no se encuentra mencionada en la actual y única reivindicación independiente de la solicitud, es decir la reivindicación 1, además la reivindicación 2 dependiente tiene afectaciones de claridad que no permiten el entendimiento completo del objeto a proteger. En consecuencia, el argumento no es procedente”.*

#### **Respuesta 6.**

Se ha incorporado en la reivindicación independiente 1 se ha incluido la variable voltaje y en la reivindicación 2 se realizaron los ajustes de claridad.

#### **Observación 7.**

El solicitante menciona que: *“Otra diferencia sustancial con D1 corresponde a la capa de sensado virtual, pues la de la presente solicitud realiza la medición virtual del flujo de*



*producción del pozo en tiempo real permitiendo una retroalimentación en el lazo de control que garantiza la precisión en la dosificación de diluyente utilizando modelos basados en la combinación de un modelo fenomenológico y un modelo de datos que garantizan la medición virtual clave en la dosificación del diluyente en superficie; mientras que D1, no realiza esa medición en tiempo real". A lo que se le indica, que este despacho considera que la medición virtual expresada de manera general tal y como está en la actual reivindicación 1, sugiere el procesamiento de un dato cualquiera de un modelo virtual no especificado. En consecuencia, dicha característica es anticipada por el documento D1 y actual D2 tal y como se muestra en el análisis de novedad del presente requerimiento"*

**Respuesta 7.**

Disentimos respetuosamente por lo indicado por el señor examinador, pues corroboramos que la información brindada por la medición virtual en tiempo real de flujo de producción y eficiencia energética es un componente fundamental para lograr la optimización de la inyección de diluyente siendo que el flujo inyectado de diluyente debe ser proporcional al flujo de producción de aceite dado que el diluyente busca modificar las propiedades del aceite producido para viabilizar la producción del pozo buscando maximizar el flujo de producción de aceite y minimizar el consumo energético. Al revisar D1 y D2 no se menciona el disponer de información en tiempo real del flujo de producción del pozo o pozos para la dosificación del diluyente por lo que no damos crédito a que en D1 y D2 se esté dosificando el diluyente óptimo.

**Observación 8.**

Por ultimo, el solicitante expresa que: "*Por último, otra diferencia con la anterioridad D1, es que la presente solicitud de patente emplea una capa de control regulatorio, que se ejecuta a alta frecuencia haciendo uso de la retroalimentación de flujo de producción generada por la capa de sensado virtual y una capa de control regulatorio avanzado, que utiliza la retroalimentación de todas las variables de la capa de instrumentación y la capa de sensado virtual, así como de una estrategia de control por relación combinada*



*con una estrategia de control maestro-esclavo para garantizar la precisión de la dosificación de diluyente". A lo que esta Oficina le aclara que el documento D1 y D2, pertenecientes a la misma familia de patentes, sí mencionan el control regulatorio tal y como se encuentra generalizado en la actual reivindicación. Dicha mención está en el párrafo 0039 de D2. En consecuencia, este y los anteriores argumentos no son procedentes por lo que la solicitud es afectada por novedad".*

**Respuesta 8.**

Igualmente disentimos de lo manifestado por el señor examinador, pues queremos hacer énfasis en que si bien en D1 y D2 se menciona una "estrategia de control regulatorio", no se trata de una estrategia de control regulatorio avanzado de tipo maestro-esclavo combinada con estrategia de control por relación usando la medición virtual del flujo de producción de los pozos, que corresponde a una estrategia fundamental para garantizar la precisión en la inyección del diluyente óptimo para viabilizar y maximizar la producción del pozo y minimizar su consumo energético, el cual es uno de los propósitos principales de la inyección de diluyente. No es suficiente mencionar la existencia de una estrategia de control asociada a la inyección de diluyente sino que es de suma relevancia definir cuál sería esta estrategia de control que viabiliza la optimización de diluyente lo cual implica un beneficio energético y de flujo de producción de aceite. El argumento que plantea nuestra solicitud de patente (que no se menciona en D1 y D2) destaca la importancia de incorporar la medición virtual en tiempo real del flujo de producción del pozo y/o pozos asociada a un control por relación combinada con una estrategia maestro-esclavo para lograr el valor óptimo a inyectar de diluyente que maximiza la función objetivo en términos de producción de aceite y menor consumo energético.

**Presentación capítulo reivindicatorio ajustado**

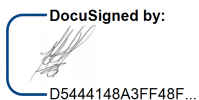
Finalmente, nos permitimos indicar que se propone un capítulo reivindicatorio ajustado, que reemplaza el capítulo reivindicatorio inicialmente presentado en la solicitud de patente original, con el fin de dar mayor claridad a la materia reivindicada y para incluir



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 **2253** 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.