

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente No. NC2016/0005653

Solicitud de Patente de Invención titulada: “COMPOSICIONES DE NANOCELULOSA OXIDADA O SULFONADA PARA INHIBIR LA FORMACIÓN DE EMULSIONES”

Solicitantes: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, ECOPETROL S.A.

Nuestra Ref.: P2016/000226

RESPUESTA AL OFICIO No. 200818, NOTIFICADO EL 8 DE MAYO DE 2020
(SEGUNDO EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. a- En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la presente solicitud, me permito adjuntar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado el 26 de febrero de 2020, en respuesta al primer examen de fondo.

Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- la Reivindicación 1 se limitó incluyendo la concentración de los aditivos en la composición, sea de manera individual o conjunta, cuyo soporte se encuentra en la página 4, líneas 11 a 13;
- la Reivindicación 2 se modificó para adicionar la expresión “*sulfonada u oxidada en forma de nanocristales y/o nanofibras*”, de acuerdo con la Reivindicación 1;

- se adicionaron las Reivindicaciones 3 y 4, las cuales encuentran soporte en la página 4 del Capítulo Descriptivo;
- las nuevas Reivindicaciones 5 a 8 corresponden a las antiguas Reivindicaciones 3 a 6, respectivamente.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas al Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que estas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud inicial. Por el contrario, éstas corresponden a una limitación de la materia inicialmente reivindicada.

2. a- La SIC eleva las siguientes objeciones en relación con la claridad, concisión y soporte del Capítulo Reivindicatorio:

- la Reivindicación 1 no es clara porque no define las proporciones de los componentes que intervienen en la composición. El Despacho señala que las composiciones se definen por sus componentes específicos y por las proporciones en que éstos intervienen en la misma, los cuales son las características esenciales de invención;
- la Reivindicación 1 no es clara porque la expresión “y/o” precediendo una característica no es limitativa, ya que hace opcionales las características y no limitan el alcance de la reivindicación;
- la Reivindicación 2 incluye la expresión “*concentración de nanocelulosa*”, la cual no es coherente con la Reivindicación 1. Por lo anterior, la SIC sugiere cambiarla por “*concentración de nanocelulosa sulfonada u oxidada en forma de nanocristales y/o nanofibras*”.

Adicionalmente, el Despacho señala que el Capítulo Reivindicatorio no se encuentra debidamente soportado en el Capítulo Descriptivo puesto que en las modalidades preferidas se hace referencia a las composiciones mencionadas en la Tabla 1, lo cual no evidencia la acción de todas las composiciones reclamadas, sino que se hace una generalización de manera especulativa. El Despacho sugiere restringir la materia a una razonable cantidad de acuerdo con las composiciones que se encuentran soportadas en el Capítulo Descriptivo, ilustradas en la Tabla 1 del Examen de Fondo.

b- i) En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, tal

como lo mencioné en el numeral 1 del presente escrito. En particular, la Reivindicación 1 se limitó incluyendo el rango de concentración de los aditivos de manera individual o en conjunto y en la Reivindicación 2 se hizo la modificación solicitada por el Despacho al incluir la expresión “*sulfonada u oxidada en forma de nanocristales y/o nanofibras*”.

La última modificación se realizó únicamente con el ánimo de facilitar el trámite. No obstante, y sin perjuicio de lo anterior, es importante señalar que, en la redacción de una reivindicación es frecuente usar referencias a otras reivindicaciones para simplificar la redacción, eliminando la necesidad de repetir el texto de las reivindicaciones referenciadas. Una reivindicación dependiente como la Reivindicación 2 corresponde al caso particular en el que el alcance de la protección es un subconjunto del alcance la protección de la reivindicación independiente. Por lo tanto, es claro para cualquier persona medianamente versada en la materia que la redacción de la Reivindicación dependiente 2 simplificada con la expresión “*según la Reivindicación 1, en donde la concentración de nanocelulosa*”, hace referencia específicamente a la *concentración de nanocelulosa sulfonada u oxidada en forma de nanocristales y/o nanofibras* de la Reivindicación 1. En consecuencia, no sería necesario adicionar la frase sugerida por el Despacho, pero con el fin de facilitar el trámite, ha sido adicionada en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto.

ii) De otra parte, con respecto a la supuesta falta de claridad de expresión “y/o” que se mantiene en la Reivindicación 1, me permito señalar que contrario a la opinión del Despacho, la expresión objetada es de hecho, es una expresión limitativa por cuanto no da lugar a un número excesivo de posibilidades. En este caso, en el contexto de la Reivindicación 1 la expresión “y/o” solo permite dos opciones:

- una en la que la composición comprende nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y nanofibras; y
- otra en la que la composición comprende nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales o nanofibras.

Es decir, en la primera opción la composición comprende tanto nanocristales como nanofibras, mientras que en la segunda opción la composición comprende solo nanocristales o solo comprende nanofibras. En consecuencia, el alcance de la invención es completamente claro para cualquier persona medianamente versada en la materia y no representa un número excesivo de posibilidades.

iii) Ahora bien, en adición a lo anterior y en respuesta a las objeciones del Despacho sobre el alcance de la Reivindicación 1, difiero respetuosamente de lo señalado por ese Despacho pues la presente invención tal como se detalla en la Reivindicación 1 del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de claridad al definir estructuralmente cada uno de los componentes esenciales que la conforman y, en consecuencia, puede ser comprendida y reproducida por cualquier persona medianamente versada en la materia con base en su conocimiento del campo técnico y en lo divulgado en el Capítulo Descriptivo.

Es decir, la persona medianamente versada en la materia entendería que el concepto inventivo de la Reivindicación 1 corresponde a una composición cuyas **características esenciales** son la presencia de nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras, un solvente o mezcla de solventes y aditivos, en donde los aditivos están en un rango de concentración particular en la composición.

Lo anterior se basa en el principio de que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la **totalidad de un concepto inventivo desarrollado, sin importar la amplitud de éste**, y no únicamente a modalidades preferidas específicamente ilustradas en los ejemplos, siempre y cuando se conserve el principio de unidad de invención y no haya arte previo que afecte su patentabilidad, tal como sucede en el presente caso. Es decir, una reivindicación puede ser tan amplia como se requiera para así poder enmarcar la totalidad del concepto inventivo desarrollado, y dicha amplitud no necesariamente implica falta de claridad.

De esta manera, es importante resaltar que las características esenciales que distinguen la invención del arte previo y proveen una solución al problema técnico planteado se encuentran estructuralmente definidas en la Reivindicación 1 utilizando el lenguaje propio del campo técnico, de tal forma que no solo pueden ser comprendidas por cualquier persona medianamente versada en la materia con base en su conocimiento y en las divulgaciones del Capítulo Descriptivo sino que además proporcionan un alcance razonable del concepto inventivo desarrollado por los inventores y de la materia ilustrada en el Capítulo Descriptivo.

Así, en el presente caso, la materia reclamada en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto corresponde al concepto inventivo desarrollado por el inventor, y no debería existir obligación alguna de limitar drásticamente a los componentes ejemplificados, pues esta medida reduciría injustamente el concepto inventivo a que el inventor tiene derecho.

Asimismo, la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Por lo tanto, la materia reclamada en la Reivindicación 1 no genera falta de concisión dado que la característica esencial de la composición reclamada es que es una composición líquida que comprende: nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras; un solvente o mezcla de solventes, y aditivos seleccionados de una lista de posibilidades y con un rango de concentración en la composición.

De hecho, no existe requerimiento legal alguno que determine que todas las características de la invención (esenciales o no) deban definirse de manera minuciosa, o que los ejemplos deban ilustrar todos y cada uno de los componentes que se encuentran dentro del alcance de la invención, o que las reivindicaciones sólo pueden reclamar lo ilustrado en los ejemplos, ya que lo fundamental es que el Capítulo Descriptivo proporcione la información necesaria para que la persona medianamente versada en la materia pueda reproducir la invención, sin tener que acudir a experimentación adicional excesiva. Además, vale la pena recordarle al Despacho que la función de los Ejemplos en el Capítulo Descriptivo **es estrictamente ilustrativa** y de ninguna manera puede considerarse como el único alcance reivindicable posible. De hecho, reclamar estrictamente aquello ejemplificado en el Capítulo Descriptivo limita injustamente el alcance de la protección a la cual el inventor tiene derecho, de tal forma que para que existiera una infracción, dichos elementos específicos ilustrados en los ejemplos deberían necesariamente estar presentes en el producto o proceso infractor, lo que fácilmente podría lograrse al tratarse de elementos que pueden ser cambiados o modificados.

En vista de lo anterior, la limitación de los términos “solvente” o “aditivos” en la Reivindicación 1 a las modalidades ejemplificadas requerida por el Despacho es a todas luces excesiva. En su lugar, se adicionaron de las nuevas Reivindicaciones 3 y 4 en las que se definen dichos términos de acuerdo con la Tabla 1 en el Oficio de la SIC, con lo que ahora queda definido el alcance la presente invención.

En conclusión, la Reivindicación 1 se encuentra dentro del concepto inventivo desarrollado y está enteramente sustentada en el Capítulo Descriptivo tal como lo solicita el Artículo 30, inciso primero de la Decisión 486, por lo que una persona medianamente versada en la materia está en total capacidad de comprender con claridad su alcance, cuáles son los

ingredientes de la composición reclamada y puede reproducirla sin necesidad de recurrir a experimentación adicional excesiva.

3. a- El Despacho considera que las Reivindicaciones 1 a 6, no revisten nivel inventivo a la luz de la patente GB2525689 (D2).

El Despacho establece que D2 es el documento más cercano a la Reivindicación 1 porque divulga el empleo de materiales de celulosa microfibrilada modificada como viscosadores y/o agentes de ponderación en agua o fluidos de perforación a base de aceite. De acuerdo con el Despacho, la celulosa microfibrilada también es conocida como nanocelulosa, la que consiste en una forma de celulosa en la que las microfibrillas individuales están separadas parcial o completamente entre sí y es normalmente muy delgada (5-20 nm) y la longitud varía de decenas de nanómetros a varios micrómetros. Adicionalmente, el Despacho señala que para potenciar la reacción de la celulosa, es decir, para abrir la estructura unida por hidrógeno se puede emplear el método de oxidación catalizada por TEMPO, la cual consiste en usar 3.8 mmol NaClO por gramo de celulosa, de esta manera, se obtiene un grupo hidroxilo más por unidad de celulosa.

Además, estos materiales de celulosa modificada se suspenden típicamente en agua u otras soluciones acuosas y también pueden comprender otros aditivos como carbonato de calcio, agentes de control de filtración, agentes para lubricación, agentes de pérdida de fluidos, agentes de ajuste de pH, agentes antibacterianos, éstos pueden usarse en cantidades convencionales conocidas por los expertos en la técnica. Cuando se emplea un fluido de perforación a base de agua, la fase de agua continua generalmente comprende aproximadamente 90 % en volumen del fluido, mientras que el material de celulosa modificado puede ser de hasta 10 % hasta 5 % en peso, o de 1 a 3 % en peso.

Para el Despacho, la diferencia entre D2 y la invención definida en la Reivindicación 1 consiste en que en la solicitud bajo estudio selecciona los componentes de la composición líquida. Para el Despacho, esta diferencia no otorga un efecto técnico, porque no existe evidencia que indique que dicha diferencia selección tenga alguna ventaja técnica en su actividad para inhibir la formación de emulsiones en crudo sobre las composiciones ya conocidas en D2. Por lo tanto, de acuerdo con el Despacho el problema técnico que pretende resolver la presente invención se puede formular así: *“Cómo modificar la composición conocida en D2 con el fin de obtener composiciones alternativas”*.

Sin embargo, para la SIC, D2 enseña que los fluidos de perforación que emplean nanocelulosa oxidada en forma de nanofibras permiten alcanzar una variedad de densidades, minimizando o eliminando la necesidad de cualquier material de ponderación adicional se pueden utilizar como agentes de sellado o pérdida de fluido para puentear los poros. Para el Despacho, la presente solicitud se limita a una simple selección de los compuestos ya conocidos en la composición de la anterioridad D2. Adicionalmente, el Despacho señala que, al seleccionar dichos componentes en la composición no se está modificando su actividad; de tal forma que no se presenta un efecto particular e inesperado asociado a la selección de los componentes en la composición reclamada en la presente solicitud.

En consecuencia, una persona medianamente versada en la materia estaría motivada a realizar una selección de los componentes en la composición enseñada en D2 para llegar así al objeto de la Reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Además, las Reivindicaciones 2 a 5 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la composición de la Reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

El Despacho además señala que D2 enseña un método para perforar un pozo en presencia de un fluido de perforación (composición de nanocelulosa oxidada en forma de nanofibras) y un método para completar un pozo en presencia de un fluido de finalización. Dichos métodos generalmente se realizarán en el contexto de una operación de perforación destinada a recuperar petróleo y/o gas, por lo tanto, la Reivindicación 6 tampoco reviste nivel inventivo.

b- i) En primer lugar, vale la pena dirigir la atención del Despacho sobre la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad de la SIC (en adelante, Guía de la SIC), que en relación con el documento más cercano a la invención reivindicada, establece que este es *“un documento que se encuentra en el mismo campo técnico que la invención o trata de solucionar el mismo problema o uno relevante. Suele ser el que tiene más características en común con la invención o presenta leves modificaciones de estructura e indica la misma función, o propósito”*¹.

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, sección 2.13.5.1.

En vista de lo establecido por la SIC en su Guía, considero respetuosamente que D2 citado por el Despacho no es el arte previo más cercano a la Reivindicación 1.

En particular, D2 divulga materiales alternativos para uso en sistemas de fluidos de perforación los que también son adecuados para uso en fluidos de terminación, por ejemplo, en operaciones de perforación. Estos materiales están basados en **celulosa microfibrilada modificada para incorporar uno o más metales alcalinos (especialmente cesio) dentro de la estructura del polímero, aumentando así su densidad**. De acuerdo con D2, el uso de estos materiales elimina efectivamente la necesidad del uso separado de cualquier salmuera de formiato de cesio, reduciendo así significativamente el costo de las operaciones de perforación (página 2, párrafo 5).

Así, los materiales de D2 tienen la Formula (I):



en donde el grupo $C_6H_7O_2(OH)_{3-x}$ representa una unidad de celulosa microfibrilada y $(Q)_x$ representa un grupo hidroxilo modificado o un grupo que reemplaza un grupo hidroxilo presente en la unidad de celulosa, n es un entero entre 90 a 10000, cada x es un entero independientemente seleccionado de 1, 2 y 3, preferiblemente 1 o 2, por ejemplo 1. El número entero x representa el número de grupos hidroxilo en cada unidad de celulosa que se modifican o reemplazan, y puede variar entre diferentes unidades de celulosa. De forma similar, la naturaleza de Q puede variar entre diferentes unidades de celulosa en la molécula (página 4, párrafo 1), de forma que cada grupo Q es independientemente seleccionado de:

- un grupo hidroxilo modificado de formula -OM en el que M representa un ion de un metal alcalino; y
- un grupo orgánico conteniendo al menos un (por ejemplo, uno o dos, preferiblemente uno) metal alcalino, preferiblemente al menos un ion de un metal alcalino (página 4, párrafo 2).

Los iones de metales alcalinos que pueden estar presentes en los materiales de celulosa divulgados en D2 se seleccionan de sodio, potasio y cesio, o combinación de los mismos, por ejemplo, una combinación de iones de potasio y de cesio, en donde los iones de cesio son preferidos (página 5, párrafo 3).

D2 además divulga que la cantidad de material de celulosa modificada que puede proporcionarse en los fluidos de perforación y terminación puede variar entre 3-10 % p/p de acuerdo con el uso previsto, las condiciones de perforación, la naturaleza y la cantidad de otros componentes en el fluido, la naturaleza del fluido base, etc. (página 9, párrafo 2).

Adicionalmente, D2 menciona de manera muy general que los fluidos de perforación y terminación comprendiendo el material de celulosa modificada pueden contener al menos un material convencionalmente usado en estos fluidos, por ejemplo, materiales de puenteo tales como carbonato de calcio, agentes densificantes tales como barita, haematita y hausmannita, salmueras, viscosificadores, agentes para el control de la filtración, agentes lubricantes, aditivos de control de pérdida de fluidos, agentes de ajuste del pH, lubricantes, antiespumantes tales como alcohol n-butílico, 1-butanol propil carbinol, agentes que actúan para minimizar el crecimiento bacteriano, bactericidas o cualquier combinación de los mismos (página 3, párrafo 3; página 9, párrafo 3 y página 10, párrafo 3).

Finalmente, D2 menciona también de forma muy general un método para perforar un pozo en presencia de un fluido de perforación usando los materiales de celulosa modificados. También se menciona un método para completar un pozo en presencia de un fluido de finalización usando los materiales de celulosa modificados (página 3, párrafo 4).

De lo anterior se desprende que la presente invención no se diferencia con D2 únicamente en la simple selección de los componentes, como el Despacho señala equivocadamente.

En primer lugar, D2 divulga materiales de celulosa modificada de Formula (I) en los que la presencia de iones alcalinos, particularmente de cesio, es parte fundamental de la estructura de dichos materiales. Es decir, D2 está dirigido a la modificación de materiales de celulosa microfibrilada mediante la introducción de cesio en la estructura química de dicha celulosa (Abstract). Por el contrario, la invención reclamada está dirigida a composiciones de nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras capaces de inhibir la formación de emulsiones en crudo.

En segundo lugar, el desarrollo de D2 tiene como objetivo fundamental **proporcionar materiales que puedan sustituir las salmueras de formiato de cesio usadas para controlar la viscosidad de los fluidos de perforación** (página 2, párrafo 4). En particular, D2 divulga que una función de los fluidos de perforación es la de proporcionar la presión hidrostática necesaria dentro del pozo para evitar que entren fluidos de formación en dicho pozo. Tradicionalmente, esto se ha logrado utilizando materiales de densificación, como

arcillas, que confieran suficiente densidad al fluido de perforación para que pueda producir una presión mayor que la presión circundante en el pozo. Además, cuando se bombea, dichos fluidos fluyen libremente, pero cuando se detiene el bombeo, el fluido estático forma una estructura similar a un gel que resiste el flujo (página 2, párrafo 2). Es decir, los materiales de celulosa microfibrilada modificada con un metal alcalino divulgados en D2 deben necesariamente satisfacer cuando menos dos condiciones: 1) tener suficiente viscosidad para proporcionar la presión hidrostática necesaria dentro del pozo y 2) tener un comportamiento tixotrópico para que puedan ser fácilmente bombeados hasta el pozo. Contrario a D2, la presente invención no podría comprender materiales de celulosa microfibrilada modificada con un metal alcalino como los divulgados en D2 por cuanto las características fisicoquímicas de dichos materiales probablemente no podrían proporcionar las propiedades específicas requeridas por las composiciones de la invención para inhibir la formación de emulsiones en crudo, por lo que la persona medianamente versada en la materia no tendría ninguna motivación en seleccionar los materiales celulosa microfibrilada modificada divulgados en D2 para desarrollar las composiciones de la presente invención.

De hecho, la cantidad de celulosa microfibrilada modificada con un metal alcalino que puede proporcionarse en los fluidos de perforación de acuerdo con D2 está en un rango de 3 % y 10 % p/p, la cual es claramente superior al rango que se reclama en la presente invención 0,005% y 3,5% p/p. La razón de que se deba usar una mayor cantidad de material es precisamente lograr suficiente viscosidad para alcanzar la presión hidrostática requerida de acuerdo con las necesidades específicas del pozo.

Por lo tanto, no solo las características estructurales de los materiales de celulosa microfibrilada en D2 son diferentes de la nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras de la presente invención, sino que evidentemente presentan propiedades muy distintas en función de sus diferencias estructurales y en respuesta al problema técnico objetivo que pretenden resolver, que para el presente caso es el de inhibir la formación de emulsiones en crudo.

En este sentido, no es claro a partir del análisis del Despacho ¿por qué una persona medianamente versada en la materia habría tomado D2 como punto de partida para elaborar una formulación líquida que inhiba la formación de emulsiones de crudo, cuando dicho documento revela materiales que puedan sustituir las salmueras de formiato de cesio usadas para controlar la viscosidad de los fluidos de perforación? En otras palabras, el documento seleccionado por el Despacho no cumple siquiera los requisitos de la Guía de la SIC para

considerarse el arte previo más cercano, pues no solo no tiene características estructurales en común con el desarrollo, sino que no resuelven ni siquiera el mismo problema técnico.

En cuanto a la afirmación de que la presente invención se limita solamente a la supuesta selección de componentes de la composición líquida, es importante resaltar que D2 apenas menciona de forma muy general **otros materiales convencionales** que pueden usarse en combinación con los materiales de celulosa modificada de Formula (I) sin proporcionar listas de materiales y mucho menos proporciones. Por lo tanto, una persona medianamente versada en la materia no tendría motivación alguna para usar las divulgaciones de D2 para utilizar los componentes reclamados como equivocadamente afirma el Despacho, porque de entrada no tendría suficientes elementos técnicos para llevar a cabo dicha decisión.

De forma similar, D2 apenas menciona de forma muy general el uso de los materiales de celulosa modificada con iones alcalinos como fluidos de perforación o de terminación, pero de ninguna manera proporciona **un método para inhibir la formación de emulsiones en crudo**, que comprenda dopar la fase acuosa de formación con una composición como la de la presente invención antes de que entre en contacto con el crudo.

Por lo tanto, D2 no solo dista del concepto inventivo reclamado en la presente invención, sino que, además, está dirigido a resolver un problema técnico completamente diferente, particularmente en proporcionar materiales que puedan sustituir las salmueras de formiato de cesio usadas para controlar la viscosidad de los fluidos de perforación, en donde dichos materiales tienen suficiente viscosidad para proporcionar la presión hidrostática necesaria dentro del pozo y además presentar un comportamiento tixotrópico para que puedan ser fácilmente bombeados hasta el pozo.

Así, el documento D2, no es un documento que motive a la persona medianamente versada en la materia para llegar de manera obvia a la presente invención como erróneamente afirma el Despacho, y mucho menos el documento del arte previo más cercano, en tanto no se relaciona con el concepto inventivo reclamado, no comparte características estructurales ni funcionales con este y ni siquiera está dirigido a resolver el mismo problema técnico, por lo que no es válido suponer que afecte el nivel inventivo de la presente invención.

En consecuencia, no hay ninguna motivación para que la persona medianamente versada en la materia hubiera podido considerar a D2 como un documento relevante o un punto de partida para desarrollar **una composición líquida que comprenda nanocelulosa oxidada**

o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras, un solvente o mezcla de solventes y aditivos útil para para inhibir la formación de emulsiones en crudo.

ii) No obstante lo anterior, y con el único propósito de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, me permito llamar la atención del Despacho sobre los resultados que ilustran el efecto técnico proporcionado por el recubrimiento reclamado en la Reivindicación 1.

Las propiedades inhibitorias de la formación de emulsiones agua en aceite (crudos) de las composiciones de la presente invención se comprueban en los resultados de los Ejemplos 4, 5 y 6 del Capítulo Descriptivo.

En el Ejemplo 4 se ilustra el efecto de una composición de nanocristales de celulosa (NCC) y nanofibras de celulosa (NFC) a una concentración de 1000 ppm y 1500 ppm, respectivamente, en la cinética de desestabilización de emulsiones tipo agua/aceite frente a una muestra control analizada mediante dispersión dinámica de luz en modo retro-dispersión. La emulsión agua en aceite control está compuesta por una fase oleosa (gasolina más asfaltenos extraídos de un crudo colombiano) y una fase acuosa (salmuera con una composición similar a la del agua de formación de un yacimiento petrolífero 0,3088 mg/L KCl, 9,93 mg/L NaCl, and 2,52 mg/L $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). En los análisis se siguen dos parámetros: el tiempo y el índice de inestabilidad (TSI) que es una medida cuantitativa del proceso de desestabilización de la emulsión; a mayor TSI la emulsión es menos estable y se separa en las dos fases, a menor TSI la emulsión es más estable y no se separa. La Figura 1 muestra los gráficos de TSI vs tiempo para emulsiones control de agua en aceite (línea roja) vs emulsiones agua en aceite con adición de nanocristales (líneas negras arriba) y nanofibras de celulosa (líneas negras abajo). A la izquierda se muestra la desestabilización total de la muestra (a lo largo de toda la columna del vial) y a la derecha se muestra la evolución de la fase acuosa que aparece en la parte inferior del vial a medida que se separa la emulsión.

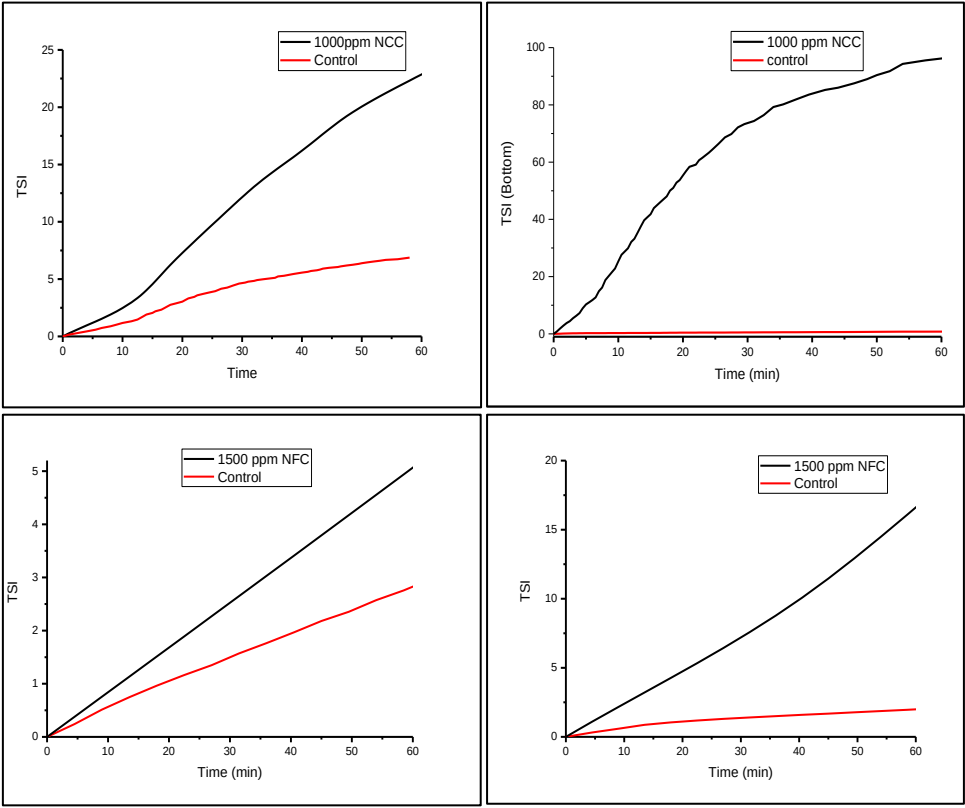


Figura 1. Separación de fases de emulsiones modelo agua/aceite inducida por las composiciones de nanocristales (Arriba) y nanofibras (Abajo) de la invención. Izquierda: Cinética de desestabilización global. Derecha: Cinética de desestabilización del fondo del vial.

Los resultados muestran que las emulsiones control de agua en aceite (línea roja), sin nanocelulosa, son estables en el tiempo (TSI bajos). Las emulsiones a las cuales se les agrega la composición de la invención son inestables en el tiempo (TSI altos) y presentan separación total de las fases.

De otro lado, en el Ejemplo 6 se ilustra el efecto de una composición de nanocristales de celulosa (NCC) a una concentración de 1000 ppm en la cinética de desestabilización de emulsiones tipo agua/crudo utilizando a una muestra real de un crudo pesado (API: 14,7° BWS 5 %) analizada mediante dispersión dinámica de luz en modo retro-dispersión (Figura 2). En este ejemplo a la formulación de NCC utilizada se adicionaron 1000 ppm de NaCl. El NaCl se adiciona para simular condiciones de alta salinidad en el agua en condiciones normales de operación en procesos de extracción de crudos. Típicamente, la presencia de sales inhibe la actividad de los surfactantes tradicionales.

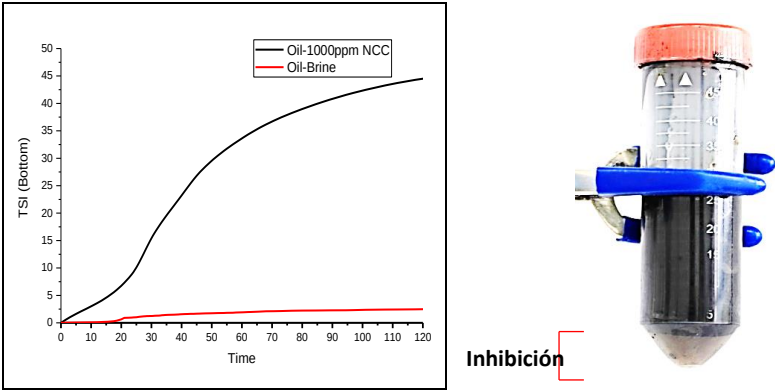


Figura 2. Cinética de separación de fases de emulsiones agua/crudo en una muestra real de crudo pesado inducida por la adición de las composiciones de nanocristales de la invención.

Una vez más, los resultados muestran que la muestra real de crudo pesado con agua emulsionada (línea roja), sin nanocelulosa, es estable en el tiempo (TSI bajos). Las emulsiones a las cuales se les agregó la composición de la invención, aún con alta concentración de sales disueltas (NaCl), son inestables en el tiempo (TSI altos) y se observa la separación total de las fases. Por lo tanto, la adición de la composición de nanocristales de la invención (aún en presencia de 1000 ppm de NaCl) a la muestra de crudo real con agua emulsionada demuestra que el proceso de inhibición de la formación de la emulsión es efectivo, lo cual proporciona una solución al problema técnico que se pretende resolver aún bajo condiciones de presencia de sales que comúnmente se encuentran en condiciones reales de operación.

De hecho, el efecto logrado por las composiciones de nanocelulosa oxidada o sulfonada en forma de nanocristales y/o nanofibras de la presente invención se relaciona particularmente con sus propiedades demulsificantes con las que se consigue aumentar la velocidad de coalescencia de las gotas de agua dispersas en crudo, en emulsiones agua en crudo, formadas durante operaciones de extracción, transporte y refinación. La inhibición o separación de las fases oleosa y acuosa de una emulsión se logra mediante la adición de especies activas de superficie (tensioactivos) con la capacidad de alterar el balance hidrófilo/lipófilo de la interfase. Los inhibidores y demulsificadores compiten con los agentes tensioactivos naturales presentes en el petróleo (como asfaltenos polares, ácidos nafténicos y resinas). En el caso de la inhibición o el rompimiento de emulsiones agua en aceite utilizando nanocelulosas (nanofibras y nanocristales), la persona medianamente versada en la materia se basa en la siguiente premisa: si para estabilizar una emulsión de aceite en agua se requiere el uso de un tensioactivo hidrófilo (soluble en agua) con un valor

de balance hidrófilo/lipófilo (HLB) alto, entonces surfactantes de ese mismo tipo pueden inhibir o desestabilizar emulsiones de agua en aceite. Este concepto no es nuevo y se usa en efecto cuando se seleccionan agentes emulsificantes y demulsificantes en aplicaciones industriales. Los valores de HLB para las nanofibras y los nanocristales de celulosa empleados en los ejemplos citados anteriormente son 13,0 y 10,7, respectivamente. Esto indica que estos materiales son hidrófilos y pueden actuar simultáneamente como estabilizantes de emulsiones aceite en agua, y desestabilizantes de emulsiones agua en aceite. Esta última es la aplicación detrás del concepto inventivo de la presente invención.

iii) En este punto resulta relevante indicar que de acuerdo con el Manual Andino de Patentes (MAP) las invenciones en el campo de la química tienen nivel inventivo cuando la invención (en este caso la composición) tiene una **estructura inesperada** (no derivable por la persona medianamente versada en la materia) o cuando presentan un **efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo**². De manera similar, la Guía de la SIC establece que, para que una invención no resulte inventiva “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. **Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema***”³ (énfasis fuera del texto).

En el presente caso, no solo la configuración estructural de las composiciones reclamadas es inesperada a la luz de D2 (teniendo en cuenta que como se explicó en detalle en el punto 3.b.i), D2 no debe ser considerado como arte previo relevante para el análisis de nivel inventivo del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto), sino también el efecto técnico proporcionado es completamente impredecible a la luz de las enseñanzas, lo que es una clara evidencia de nivel inventivo. De igual manera, la persona medianamente versada en la materia, partiendo de los conocimientos otorgados por D2, no habría podido llegar de manera obvia a la presente invención, por el contrario, y conforme a los lineamientos de la SIC, esta persona se vería obligada a desarrollar experimentación adicional como se mencionó previamente para resolver el problema técnico de la presente invención partiendo D2, por lo que el nivel inventivo del invento reclamado debe ser reconocido.

iv) Finalmente, resulta relevante notar que, en el momento de la realización del Examen de fondo, el Despacho no parece haberse regido por lo estipulado

² Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, *op. cit.*, Sección 10.8.1.

³ Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, Sección 2.13.2.

en la Guía de la SIC en cuanto la evaluación de nivel inventivo, ya que ésta debe basarse únicamente en si existen **sugerencias explícitas y suficientes** en el arte previo que indicarían de manera clara cómo desarrollar de manera obvia la composición aquí reclamada, que, como se demostró anteriormente, no existen. En consecuencia, no es aceptable a quien examina o a quién concede o deniega una patente desvirtuar el nivel inventivo de la misma por simplemente desglosar sus elementos separadamente y luego buscar referencias en el estado del arte que los incluyan, como si de armar un rompecabezas con piezas aisladas, o una colcha de retazos, se tratara. En este caso particular, y contrario al análisis del Despacho, como es evidente del análisis del arte previo realizado anteriormente, la única forma en que una persona medianamente versada en la materia podría llegar a las composiciones de la presente invención siguiendo los argumentos del Despacho, sería al realizar un análisis en retrospectiva una vez conoce la invención aquí reclamada.

Sin embargo, el estudio de solicitudes de patente que conduzca a ese tipo de conclusiones anticipadas corresponde abiertamente a un análisis conocido en el ámbito de patentes como “**análisis hindsight**” o en retrospectiva. Para entender el análisis equivocado que realiza el Despacho, podemos citar nuevamente el MAP, que indica claramente que “...*la búsqueda de anterioridades se efectúa a posteriori, tomando como punto de partida la misma invención, ... (La SIC) debe realizar el esfuerzo intelectual de colocarse en la situación que ha tenido que afrontar el técnico con conocimientos medios en la materia en un momento en que la invención no era conocida, es decir antes de la invención*”⁴ (mi subrayado). Por ende, no es apropiado anticiparse a los resultados presentados por la invención, ya que así, siempre resultará “obvio” todo objeto de una solicitud de patente, pues inevitablemente esta parecerá derivada de la teoría en que se basa su desarrollo, sin dar mayor importancia al trabajo, intelecto y creatividad involucrados en la invención para llegar a la solución del problema planteado en la solicitud.

Aceptar el estándar de nivel inventivo de la SIC, donde supuestamente las composiciones aquí reclamadas, así como sus resultados en la inhibición de la formación de emulsiones durante las operaciones de extracción de crudo, son obvios, equivaldría a desdibujar el objetivo principal del sistema de patentes, que es precisamente fomentar la investigación y desarrollo de mejoras incrementales. **Nada se inventa de la nada**. Necesariamente, la tecnología avanza en pasos discretos constituida por mejoras concretas a lo que se conoce. El sistema de patentes recompensa al inventor que proporciona una solución que no

⁴ Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, *op. cit.*, Sección 10.2.1.

resultaría previsible a partir del estado de la técnica. Lo anterior además quiere decir que el resultado inventivo no podría ser desarrollado sin algún grado de experimentación o que presente resultados inesperados.

En este sentido, resulta evidente que el Despacho rechaza el nivel inventivo de la presente invención mediante la búsqueda sesgada de las características esenciales aquí reclamadas en D2, sin considerar adecuadamente si el arte previo comprende enseñanzas claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia. De hecho, el análisis en retrospectiva se hace evidente en cuanto el Despacho no explica por qué D2 habría motivado a una persona medianamente versada en la materia a buscar una solución a un problema no revelado en el mismo en D2, un documento que ni siquiera menciona los elementos esenciales de la presente invención y que solo se refiere de manera general a la oxidación catalizada por TEMPO usando NaClO para obtener más de un grupo hidroxilo por unidad de celulosa (página 8, párrafo 2).

Es decir, el análisis realizado en el Examen de Fondo simplemente combina las características previamente mencionadas por D2 con base en los conocimientos ya otorgados por la presente invención, sin considerar las enseñanzas de dicho arte previo y las diferencias con la presente invención. Así entonces, las conclusiones del examen simplemente apuntan a encontrar las características esenciales del recubrimiento reclamado en la presente invención en el arte previo de forma aislada e inconexa.

Como se ha explicado anteriormente en detalle, nada en D2 habría motivado a la persona medianamente versada en la materia a llegar inmediata e inequívocamente a la materia reclamada, pues las composiciones y los efectos técnicos asociados a sus características esenciales no podrían haber sido predichos con éxito a partir del arte previo que menciona la SIC. Por el contrario, la persona medianamente versada en la materia se habría visto forzada a realizar experimentación adicional, explotando sus conocimientos y creatividad para hallar dicho recubrimiento, por lo que el nivel inventivo de la presente invención debe ser reconocido.

4. a- El Despacho señala que el título no se relaciona con el objeto de la solicitud y en las reivindicaciones y sugiere modificarlo como sigue:

“COMPOSICIONES DE NANOCELULOSA OXIDADA O SULFONADA PARA
INHIBIR LA FORMACIÓN DE EMULSIONES”

b- En respuesta y con el ánimo de facilitar el trámite, se modificó el título teniendo en cuenta el alcance de la materia reclamada en virtud del Capítulo Reivindicatorio Modificado siguiendo la sugerencia del Despacho.

En consecuencia, considero que el título ahora propuesto cumple con los requisitos señalados en el Artículo 27 literal d) de la Decisión 486.

5. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por la SIC en su segundo examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado.