

Expediente: NC2019/0009052

Memorial de Respuesta 3er Examen de Fondo

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Expediente: NC2019/0009052

Solicitud de Patente Titulada: “PRODUCTO GRANULADO PARA ENCAPSULAMIENTO Y ABSORCIÓN DE HIDROCARBUROS Y MATERIALES LIPÍDICOS EN MATRICES ACUOSAS O SÓLIDAS”

Solicitante: PSL PROANÁLISIS LTDA.

Por medio de la presente comunicación, yo, **LILIANA RINCÓN BARRIOS**, mayor de edad, identificada tal y como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de Representante Legal de la sociedad solicitante, y dentro del término legal previsto, me permito dar respuesta al tercer Examen de Fondo emitido por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) en el oficio número 10227 del 30 de junio de 2022.

1. En primer lugar, con el propósito de brindar mayor claridad a la presente solicitud, presento una **Memoria Técnica ajustada (ANEXO 1)**, la cual contiene la misma información indicada en aquella solicitud presentada el día 21 de agosto de 2019, pero ahora de forma más entendible, organizada y con un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, para que se proceda a su estudio.

Es preciso resaltar que los ajustes realizados a la Memoria Técnica cumplen con lo establecido en la Decisión 486, ya que de ninguna manera implican una ampliación de la materia correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud presentada inicialmente.

La **Memoria Técnica ajustada** incluye: título, campo técnico, antecedentes, breve descripción de la invención, breve descripción de las figuras, descripción detallada, reivindicaciones, resumen y figuras, de modo que la presente invención queda divulgada de manera clara y completa para su mejor comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda entender el problema técnico y la solución aportada por la invención.

Así. en el nuevo **Capítulo Reivindicatorio Modificado** se incluyen las **Reivindicaciones 1 a 3**, las cuales ahora reclaman:

1. Un granulado biodegradable **caracterizado porque** comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*;

donde el granulado biodegradable tiene un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros.

2. El granulado biodegradable de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** es de color blanco- grisáceo.

3. Un proceso para elaborar un granulado biodegradable, a partir de material lignocelulósico, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- a) Secar el material lignocelulósico a una temperatura entre 120°C y 250°C;
- b) Moler el material seco obtenido en la etapa (a);
- c) Separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros; y
- d) Adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, al material obtenido en la etapa (c).

El soporte y sustento de las Reivindicaciones incluidas en el nuevo **Capítulo Reivindicatorio Modificado** se encuentra en la Memoria Técnica y en la Figura presentadas **inicialmente el día 21 de agosto de 2019**, así como en la **Memoria Técnica ajustada**.

Así, el granulado biodegradable y el proceso ahora reclamados se encuentran soportados de la siguiente manera:

- El granulado biodegradable y sus componentes, en la Descripción y en la antigua Reivindicación 1;
- El procedimiento para elaborar el granulado biodegradable, así como el rango de tamaño de partícula del granulado, en la Descripción y en la antigua Reivindicación 2;

Así las cosas, las Reivindicaciones del Capítulo Reivindicatorio Modificado son claras, concisas y están enteramente sustentadas por la descripción, cumpliendo así con lo establecido en la Decisión 486.

2. a) El Despacho eleva las siguientes objeciones con respecto a la claridad de las Reivindicaciones:

- *“El producto y el método para elaborar dicho producto no son consistentes, por cuanto en la Reivindicación 1 de producto no se ha incluido el tamaño de partícula que sí está incluido como característica esencial del método”;*
- *“La etapa b) “moler el material seco obtenido en la etapa a) a una temperatura entre 120°C a 250°C” (Reiv. 1), no es clara ni coherente, por cuanto según la descripción, la temperatura de 120-250°C corresponde a la etapa a) de secado”;*
- *“El término “material lignocelulósico” (Reiv. 1, 3) no es claro, es un término vago y amplio que abarca gran cantidad de biomasa, por lo cual, dificulta comparar con el estado de la técnica”.*

b) En este punto, me permito llamar la atención del Despacho sobre el Capítulo Reivindicatorio Modificado, tal y como se indica en el punto 1 del presente Memorial, el cual reemplaza en su totalidad a aquel estudiado por el Despacho.

El nuevo Capítulo Reivindicatorio Modificado está dirigido a proteger un granulado biodegradable, definido por su tamaño de partícula y sus características técnicas, así como un proceso para obtener el granulado biodegradable de la invención, el cual se encuentra definido por una secuencia ordenada de etapas.

En cuanto al tamaño de partícula del granulado biodegradable, éste se ha incluido en la Reivindicación independiente como una característica esencial, tal y como lo sugiere el Despacho. De igual manera, atendiendo la amable sugerencia del Despacho, en la etapa b) del proceso reclamado en la Reivindicación 3 se ha eliminado la expresión “a una temperatura entre 120°C a 250°C”, la cual, ahora se menciona en la etapa a).

Con respecto a la falta de claridad del término “*material lignocelulósico*”, respetuosamente difiero de la opinión del Despacho, pues dicho término es perfectamente claro para una persona versada en el campo técnico, por cuanto su significado y alcance es el que normalmente se les da en el área técnica de la solicitud, tal como se establece en el Manual Andino de Patentes¹ (en adelante, MAP) y en la Guía para Examen de solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad de la SIC² (en adelante, Guía de la SIC).

En este punto es preciso resaltar que la materia reclamada en el Capítulo Reivindicatorio Modificado corresponde al **concepto inventivo desarrollado por el inventor**, y no debería existir obligación alguna de limitar los componentes empleados, pues esta medida **reduciría injustamente** el concepto inventivo a que el inventor tiene derecho. De igual manera, 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 ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad de la SIC, 2014, sección 2.6.5.1, página 73.

² Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, sección 9.4 (disponible en: <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>)

De esta manera, y teniendo en cuenta las modificaciones realizadas, considero que el **Capítulo Reivindicatorio Modificado** cumple con los requisitos de claridad y concisión, permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a) Con respecto a la Descripción, el Despacho señala: *“la descripción no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para que la persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla o reproducirla. No divulga qué clase de material lignocelulósico es adecuado para formar el granulado, es incierto si cualquier tipo de material es igualmente apto para formar el granulado. Se le aclara que no se aceptarán modificaciones a la descripción que incluyan nueva materia que no había sido incluida inicialmente y que por lo tanto implique ampliación de materia. Se pueden presentar aclaraciones a las anteriores objeciones únicamente a manera de argumentos”.*

b) En respuesta a la objeción del Despacho con respecto a la Descripción, en primer lugar, me permito llamar la atención sobre la **Memoria Técnica ajustada**, en la cual **se describe la invención de forma clara y suficiente** para que la persona normalmente versada en la materia pueda comprender el problema técnico y la solución aportada por la invención.

Específicamente, el problema técnico planteado es la necesidad de diseñar un producto que permita la biodegradación de suelos y cuerpos de agua contaminados con hidrocarburos y/o material lipídico, sin necesidad de transportar el suelo a otro lugar o planta de tratamiento para ser descontaminado. Para ello, **la solución que aporta la invención es un granulado biodegradable, así como su proceso de elaboración**, el cual, al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbe y encapsula los hidrocarburos y/o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados.

Con respecto a la información suficiente para ejecutar la invención, es preciso resaltar que la Memoria Técnica ajustada describe la invención con el lenguaje técnico adecuado, e incluso ilustra mediante una figura las etapas del proceso reclamado, de forma tal que es entendible para cualquier persona con conocimientos en el área técnica.

Ahora bien, atendiendo la amable solicitud del Despacho me permito precisar y argumentar acerca del material lignocelulósico adecuado para elaborar el granulado biodegradable de la presente invención.

Como es ampliamente conocido en el campo técnico de la invención, una de las principales fuentes de hexosas y pentosas es la biomasa de tipo lignocelulósico proveniente principalmente de residuos agrícolas y de la madera, gracias a su elevado contenido de celulosa y hemicelulosa. El material lignocelulósico consta de tres tipos diferentes de polímeros, a saber, celulosa, hemicelulosa y lignina.

La celulosa está compuesta por subunidades de D-glucosa unidas por un enlace glucosídico β 1-4. Por su parte, la hemicelulosa tiene un peso molecular más bajo que el de la celulosa, cadenas laterales cortas que constan de diferentes polímeros de diferentes azúcares tales como como xilosa y arabinosa (pentosas), manosa, glucosa y galactosa (hexosas).

La lignina es, después de la celulosa y la hemicelulosa, uno de los polímeros más abundantes en la naturaleza y está presente en la pared celular de las células vegetales. Debido a la composición del material lignocelulósico, su hidrólisis enzimática es limitada debido a factores como la cristalinidad de la celulosa, el grado de polimerización, contenido de humedad, contenido de lignina, entre otros.

En este punto es preciso resaltar que tanto la definición técnica de material lignocelulósico y sus componentes, a saber, celulosa, hemicelulosa y lignina; así como su fuente de origen y sus propiedades, son de entero conocimiento por parte de una persona medianamente versada en el campo técnico de la invención.

En este sentido, y por simple definición, el término “material lignocelulósico” contempla una lista limitada de posibles polímeros que lo componen. Por lo tanto, dicho término es claro y, contrario a la opinión del Despacho, no representa un número indefinido de posibilidades, de modo que cualquier persona medianamente versada en la materia se encuentra en total capacidad de comprender los límites y el alcance la materia reivindicada a la luz de lo divulgado en la Descripción y el conocimiento general en el área técnica de la solicitud, permitiéndole reproducir la invención sin acudir a experimentación adicional excesiva.

En vista de lo anteriormente expuesto, considero que la descripción divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para que la persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla o reproducirla, cumpliendo así con lo establecido en la Decisión 486.

4. a) El Despacho sostiene que *“los documentos WO2018/170561 (D4) y US20150101372 (D5) afectan el nivel inventivo de la invención”*

El Despacho señala que *“D4 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la Reivindicación 1 porque divulga un producto granular entre 1,0 y 3,0 mm que se obtiene a partir del secado de materiales basados en maderas ligeras derivadas de residuos de turba y poda”*.

Adicionalmente, el Despacho argumenta que *“La diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 1 y el producto de maderas ligeras de D4 es que se le adiciona fósforo, nitrógeno, potasio y bacterias de los géneros de Pseudomonas, Deinococcus, Dechloromonas, Alcanivorax, y Methilibiumel, pero que no se evidencia un efecto técnico asociado a dichas diferencias”*.

El Despacho concluye que *“el incluir nutrientes, tales como fósforo, nitrógeno y potasio, está divulgado en el documento D5 que se refiere a un biocarbón obtenido de partículas de biomasa en el cual se agregan nutrientes tales como fósforo, nitrógeno y potasio (Párr. 0056) y microorganismos aeróbicos de los géneros Pseudomonas y Deinococcus (Párr. 0073). Adicional, es de conocimiento general que los géneros bacterianos Dechloromonas, Alcanivorax, y Methilibium son géneros que intervienen para la biorremediación de suelos ya que son capaces de adquirir energía de los hidrocarburos, por lo cual, la persona versada en la materia, a partir de sus conocimientos previos, estaría motivada a incluir nutrientes de elementos y los microorganismos, por lo cual la invención se considera obvia”*.

Con respecto al proceso de la Reivindicación 3, el despacho sostiene que *“D4 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 3 porque divulga un proceso para producir un granulado que incluye cuatro distintas fases, primero una fase de secado de las materias suaves, luego una fase de molienda entre una granulometría entre 3,0 y 8,0mm, luego la adición de composiciones bacterianas y adición de enzimas (Pág. 2 y 3). El producto tiene una granulometría final entre 1,0 y 3,0mm.”*

Adicionalmente, el Despacho señala que *“La diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 3 y el método de D4 es que la temperatura de secado es de 120 a 250°C, la adición de nutrientes de fósforo, nitrógeno y potasio y la adición de microorganismos tales como Pseudomonas, Deinococcus Dechloromonas, Alcanivorax, y Methilibium; pero que no se evidencia un efecto técnico asociado a dichas diferencias.”*

El Despacho considera que *“el incluir la adición de nutrientes y de bacterias de otros géneros ya está divulgado en D5 que se refiere a un método para producir un agente de carbón activado, en el cual se pretrata la biomasa por medio de un proceso de secado, se muele el material, se agregan nutrientes tales como fósforo, nitrógeno y potasio y microorganismos aeróbicos de los géneros Pseudomonas y Deinococcus”*.

El Despacho sostiene que *“es de conocimiento del técnico versado en la materia que es posible realizar diferentes pretratamientos que consisten en el sometimiento de la planta a temperatura elevada para modificar sus propiedades y que incluir estos otros géneros bacterianos Dechloromonas, Alcanivorax, y Methilibium también es un conocimiento general que estaría al alcance del técnico medio porque es reconocido que estos géneros intervienen en la biorremediación de suelos”*

Finalmente, el Despacho concluye que *“la persona normalmente versada en la materia, a partir de sus conocimientos previos, estaría motivada a incluir una temperatura de secado aproximadamente de 200°C y nutrientes y bacterias de otros géneros tales como Pseudomonas, Deinococcus Dechloromonas, Alcanivorax, y Methilibium como se divulga en D5 en el proceso de D4, para así llegar al objeto de la reivindicación 3. Por lo tanto, se considera obvia”*

b) En este punto me permito nuevamente llamar la atención sobre el **Capítulo Reivindicatorio modificado**, el cual ahora está dirigido a reclamar un granulado biodegradable caracterizado porque comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas, Dechloromonas, Alcanivorax, Deinococcus y Methilibium*; donde el granulado biodegradable tiene un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros; así como el procedimiento para obtener dicho granulado biodegradable a partir de material lignocelulósico, mediante las siguientes etapas:

- a) Secar del material lignocelulósico una temperatura entre 120°C y 250°C;
- b) Moler el material seco obtenido en la etapa (a);
- c) Separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros; y
- d) Adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos al material obtenido en la etapa (c).

Ahora bien, con respecto al análisis de nivel inventivo, me permito resaltar que los documentos citados (D4 y D5) **no afectan el nivel inventivo** de la presente invención.

Así, teniendo claro el alcance de la materia ahora reclamada, y en vista del arte previo citado, **me permito realizar de nuevo el análisis de nivel inventivo de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC³**, la cual señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” o “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución” (subrayado fuera de texto).*

³ Superintendencia de Industria y Comercio. Op. Cit. Sección 2.13.5, p. 132.

De acuerdo con lo anterior, en adelante se presenta el análisis a través del método problema-solución de acuerdo con las etapas establecidas por la SIC en su Guía, teniendo en cuenta el alcance de las reivindicaciones y de la materia divulgada por el arte previo citado:

A. Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada.

En primer lugar, me permito aclarar que la Guía de la SIC establece claramente que el estado de la técnica cercano 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”.

El estado de la técnica más cercano, de acuerdo con lo indicado por el Despacho, es el documento D4, el cual describe un producto para absorber contaminantes elaborado a partir de material celulósico, bacterias, hongos y enzimas, el cual es elaborado mediante un proceso cuya etapa inicial es el secado de materiales basados en celulosa (proveniente de maderas ligeras derivadas de restos de poda y turba, previamente triturada y seca), seguido de la molienda del material con una granulometría entre 3,0 y 8,0 mm y posterior adición de proporciones predefinidas de bacterias, hongos (no mencionados de forma específica) y enzimas (oxirreductasas, hidrolasas y ligasas).

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano.

El documento D4 describe un producto desarrollado a partir de bacterias, hongos y enzimas con características adsorbentes/biodegradables utilizando como sustrato un medio constituido por materiales de celulosa, el cual es elaborado a partir de celulosa siguiendo etapas de secado, trituración y adición de las bacterias hongos y enzimas al material seco.

Como se desprende de lo divulgado en D4, es evidente que existen muchas diferencias entre el granulado biodegradable y el proceso de la presente invención con respecto al divulgado en D4. En este sentido, me permito listar las diferencias en la Tabla 1:

Tabla 1

Granulado de la Invención	Producto de D4
Elaborado a partir de material lignocelulósico (conformado por celulosa, hemicelulosa y lignina)	Elaborado <u>solamente a partir de celulosa.</u>
Comprende <u>fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos</u> de las especies <i>Pseudomonas</i> , <i>Dechloromonas</i> , <i>Alcanivorax</i> , <i>Deinococcus</i> y <i>Methilibium</i>	<u>NO incluye fósforo, nitrógeno, potasio, ni microorganismos aeróbicos</u> de las especies <i>Pseudomonas</i> , <i>Dechloromonas</i> , <i>Alcanivorax</i> , <i>Deinococcus</i> y <i>Methilibium</i>
NO comprende <u>ningún tipo de hongos ni de enzimas</u>	Comprende <u>hongos y enzimas</u> (oxirreductasas, hidrolasas y ligasas)

Elaborado mediante un proceso cuya etapa inicial es un secado que <u>necesariamente</u> debe ser a una temperatura entre 120°C y 250°C	Elaborado mediante un proceso cuya etapa inicial es un secado (sin importar las condiciones de temperatura).
En la etapa final del proceso, al material seco y molido se le adiciona <u>fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos</u> de las especies <i>Pseudomonas</i> , <i>Dechloromonas</i> , <i>Alcanivorax</i> , <i>Deinococcus</i> y <i>Methilibium</i>	En la etapa final del proceso se adicionan hongos y enzimas (oxirreductasas, hidrolasas y ligasas). NO se adicionan microorganismos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, en vista de las enormes diferencias y la definición de estado de la técnica cercano establecida en la Guía de la SIC, resulta inexplicable cómo es que el Despacho considera a D4 como estado de la técnica cercano.

En este punto, muy respetuosamente considero totalmente desacertada la opinión del Despacho al indicar que D4 es un antecedente relevante, cuando es evidente que **D4 divulga un producto con componentes fúngicos y enzimas**, en tanto que la presente **invención se refiere a un granulado biodegradable con fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos**.

Ahora bien, en cuanto a los procesos de elaboración, si bien las acciones de secado y trituración del material de partida pueden llegar a ser comparables, **de ninguna manera se realizan a las mismas condiciones**, precisamente por lo diferentes que son tanto el material de origen como los componentes que se adicionan a cada uno. Así, D4 no indica las condiciones de temperatura (120°C a 250°C) y humedad a las que se realiza el secado, dando a entender que el secado del derivado de celulosa (madera blanda y restos de poda) se puede realizar de cualquier manera.

En este sentido, entenderá el Despacho que, si bien ambos procesos (el de la presente invención y el divulgado en D4) pueden incluir etapas de secado y trituración de un material de partida, eso **no significa que dichos procesos sean idénticos o similares**, pues la naturaleza del material de partida y de los componentes adicionados al material en el proceso aquí reclamado, por ser diferentes a los de D4, conlleva necesariamente a que las etapas de secado y trituración se realicen bajo condiciones de temperatura y humedad totalmente distintas.

Otra diferencia no menos importante, es que el proceso de la presente invención **contempla una etapa de adición de fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos** de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium* al material lignocelulósico seco y molido, en tanto que el proceso de D4 **no contempla ninguna etapa** de adición de fósforo, nitrógeno, potasio, ni de los microorganismos aeróbicos mencionados.

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial.

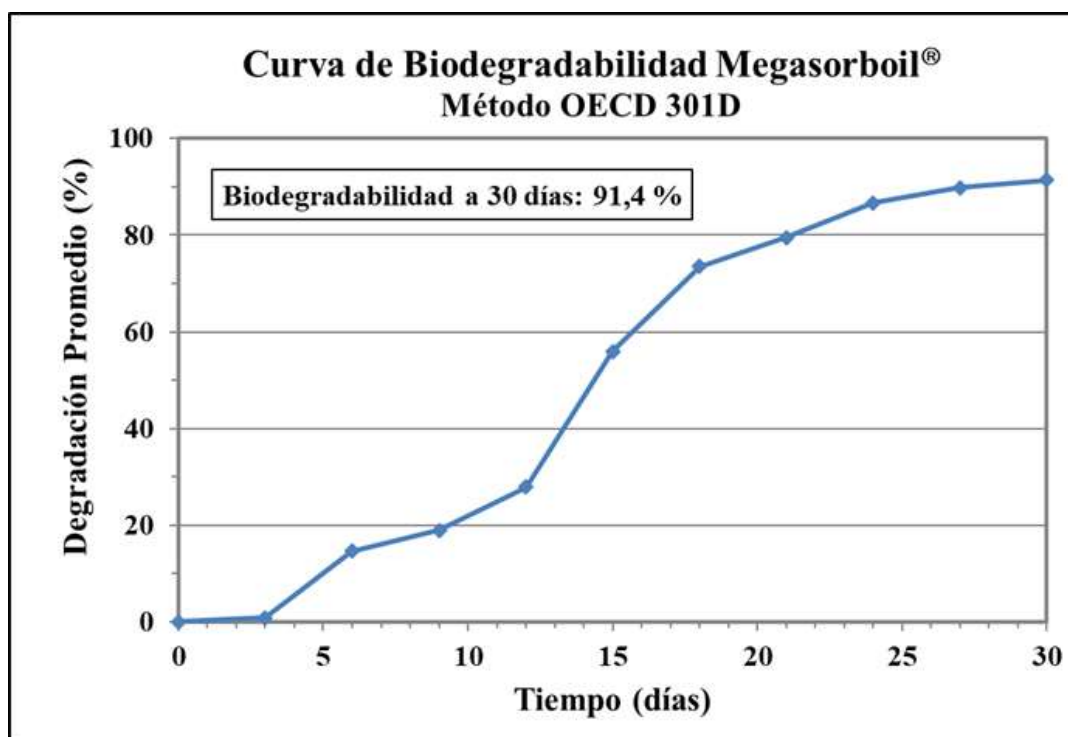
En este punto **me permito diferir respetuosamente de la opinión del Despacho** cuando afirma que no se evidencia efecto técnico asociado a las diferencias entre el granulado biodegradable de la presente invención y el descrito en D4.

De nuevo, las condiciones particulares de las etapas de secado, molienda y adición de fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium* al material lignocelulósico en el proceso aquí reclamado, son las que permiten que el granulado obtenido sea completamente biodegradable y pueda ejercer su acción al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbiendo y encapsulando los hidrocarburos y/o el material lipídico.

Es importante resaltar que el granulado biodegradable de acuerdo con la presente invención experimenta en el medio ambiente una degradación natural de más del 90% en 30 días, tal y como se ilustra en la Gráfica 1, en donde se muestra la curva de biodegradabilidad de una modalidad del granulado de la invención (Megasorboil®) usando el método OECD 301D⁴.

Por su parte, en la Gráfica 2 se ilustra la curva de biodegradabilidad siguiendo la metodología establecida en la Guía Ambiental de Formulación de Planes de Pretratamiento de Efluentes Industriales del Ministerio del Medio Ambiente⁵.

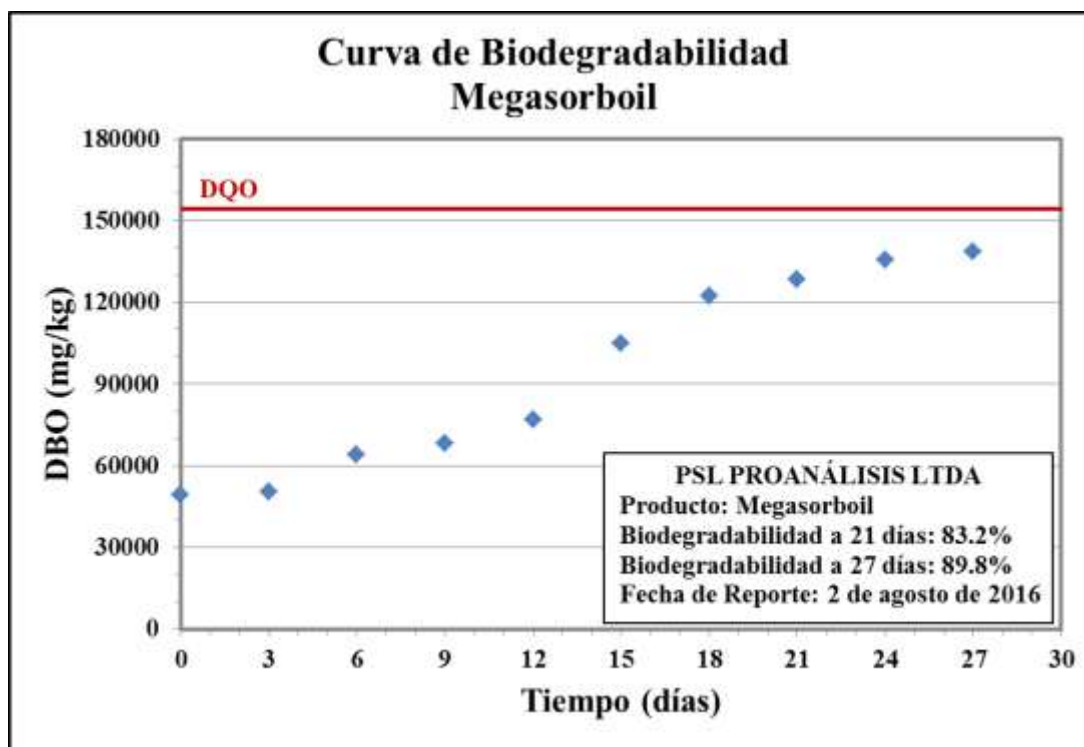
Gráfica 1



⁴ OECD 301. Línea guía para pruebas de productos químicos. OECD.

⁵ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Gráfica 2



Así, de acuerdo con los resultados obtenidos e ilustrados, Megasorboil® se biodegrada naturalmente más del 89% en 27 días, por lo cual se considera biodegradable, dado que supera el 60% de biodegradación, según lo establecido en la Guía en mención.

Adicionalmente, el granulado biodegradable de acuerdo con la invención presenta un bajo nivel de toxicidad, lo cual se comprueba con tres estudios de ecotoxicidad (ANEXOS 2, 3 y 4 presentados junto con el presente Memorial) realizados en invertebrados acuáticos de agua dulce (*Daphnia sp.*), lombrices de tierra (*Eisenia foetida*) y peces (*truchas*), respectivamente.

En el primer estudio de ecotoxicidad se determinó la curva concentración-respuesta para la inmovilización de las *Daphnia sp.* después de 48 horas del contacto agudo y se estableció la EC₅₀ del producto Megasorboil®. En el segundo estudio, se determinó la curva concentración-respuesta para la mortalidad de las lombrices de tierra a los 14 días del contacto agudo y se estableció la concentración letal media. En el tercer estudio, se determinó la curva concentración-respuesta para la mortalidad de los peces después de 96 horas de contacto agudo y se estableció la concentración letal media del producto Megasorboil®.

Los tres estudios concluyen que no hubo mortalidad en las diferentes especies a las concentraciones evaluadas y bajo las condiciones establecidas en el estudio, por lo que se considera que el granulado biodegradable de la presente invención no es tóxico para las especies mencionadas.

Así las cosas, es evidente que el granulado biodegradable aquí reclamado se convierte en una opción más favorable para el medio ambiente desde el punto de vista toxicológico, lo que, a todas luces, evidencia un efecto técnico atribuible a los elementos diferenciales del proceso de la invención.

D. Deducir el problema técnico a solucionar.

En cuanto a la formulación del problema técnico, la Guía de la SIC establece que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”⁶. Adicionalmente, de acuerdo con el Manual Andino de Patentes (MAP) “se debe definir el problema sin incluir elementos de la solución, porque entonces la solución sería evidente”⁷ (énfasis fuera del texto).

⁶ Ibídem, página 133

⁷ Comunidad Andina de Naciones, *óp. cit.*, sección 10.2.1

Dado que el Despacho no consideró todos los efectos técnicos logrados por el producto y el producto reivindicado, formula el problema técnico de manera equivocada, así: *“Cómo obtener un método alternativo al revelado en D4?”*.

No obstante, atendiendo lo estipulado por la Guía de la SIC y por el MAP, considero que el problema técnico objetivo de la presente invención es: ¿cómo modificar el proceso revelado en D4 para obtener, a partir de material lignocelulósico, un granulado biodegradable de baja toxicidad para absorber y encapsular hidrocarburos y/o material lipídico presente en el suelo o en un cuerpo de agua contaminado?

E. Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia.

De acuerdo con la Guía de la SIC *“esta etapa consiste en responder a la pregunta de si en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo **que podría indicar, sino que indicaría**) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada”*⁸ (énfasis fuera del texto).

Tal y como lo mencioné anteriormente, el proceso de D4 se diferencia del de la presente invención en el material de partida y por ende las condiciones de secado y molienda, así como en la adición de elementos como el fósforo, nitrógeno, potasio y de microorganismos aeróbicos. Por lo tanto, una persona medianamente versada en la materia, buscando procesos para elaborar granulados biodegradables ni siquiera consideraría a D4 como punto de partida.

⁸ Superintendencia de Industria y comercio, *óp. cit.*, sección 2.13.5.1, páginas 133 - 134

Así, es evidente que una persona medianamente versada en la materia basada únicamente en las enseñanzas de D4 y frente al problema de diseñar un proceso para obtener un granulado biodegradable, no encontraría en D4 motivación para:

- i) establecer condiciones particulares de temperatura (120°C a 250°C) para secar el material lignocelulósico;
- ii) incorporar, en el material lignocelulósico seco y molido y con un tamaño de partícula adecuado, elementos como el fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*; y
- iii) obtener, mediante dichas etapas, un granulado completamente biodegradable de baja toxicidad.

De esta manera, ante la falta de enseñanzas en D4, la persona medianamente versada en la materia se vería motivada a consultar un segundo documento (D5), el cual, según lo establece equivocadamente el Despacho, resuelve las deficiencias de D4.

No obstante, D5 divulga un método para elaborar carbón poroso, a partir de un fraccionador de biomasa, mediante un procedimiento que comprende la remoción de hidrocarburos y los gases adsorbidos, la introducción de los microorganismos al carbón y ajustar el pH del suelo. El método divulgado en D5 busca modificar la biomasa para que ésta adquiera una superficie hidrofílica y exhiba un entorno apropiado para las bacterias, arqueas y hongos necesarios para el crecimiento de las plantas.

Así las cosas, la persona medianamente versada en la materia no podría encontrar en D5 pista o sugerencia alguna que la llevara a modificar o adaptar el proceso divulgado en D4 para diseñar el proceso de la presente invención y obtener el granulado biodegradable aquí reclamado. Es decir, D5 no contiene enseñanza alguna que permita remediar las deficiencias de D4 para obtener directamente el granulado biodegradable reclamado, ni mucho menos, su proceso de obtención.

Es más, a partir de las enseñanzas de D5, la persona medianamente versada en la materia a lo sumo estaría motivada a diseñar un método para obtener carbón poroso con una gran área superficial que permita favorecer el crecimiento de las plantas en diferentes tipos de suelos, más no para diseñar un proceso que permita obtener, a partir de material lignocelulósico, un granulado biodegradable, y menos aún, esperar que dicho granulado biodegradable ostente las ventajas y el bajo perfil de toxicidad demostrados.

Así las cosas, es evidente que D5 no proporciona ninguna enseñanza que complemente aquellas faltantes en D4 para que una persona medianamente versada en la materia hubiera podido desarrollar el granulado biodegradable y su proceso de obtención aquí reclamado, ni hubiera podido esperar que obtendría los resultados que se obtienen con la invención.

Es preciso resaltar que el MAP establece que para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁹, lo cual, como se demostró anteriormente, no ocurre en el presente caso.

⁹ Comunidad Andina de Naciones. *óp. cit.*, Sección 10.2.1

Además, el MAP también establece que las invenciones en el campo de la química (agroquímica) tienen nivel inventivo cuando los componentes tienen 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. En el presente caso, no sólo el granulado biodegradable y el proceso de obtención aquí reclamados son inesperados a la luz de D4 y D5, sino también el efecto técnico proporcionado desde el punto de vista toxicológico, lo que es una clara evidencia de nivel inventivo.

En este punto es preciso resaltar que, en el momento de la realización del segundo Examen de Fondo, el Despacho no parece haberse regido por lo estipulado 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 el granulado y el proceso aquí reclamados, que, como se demostró anteriormente, no existen.

Es claro entonces, como se demostró anteriormente, que la presente invención no resulta obvia a partir de las enseñanzas de D4 y D5, y que sencillamente el Despacho no reconoce el nivel inventivo de la invención porque realiza una búsqueda sesgada y un análisis *hindsight*, basado en la información de D4 y D5, de las características del granulado y del proceso reivindicado, sin considerar si dichos documentos muestran sugerencias claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a diseñar de manera obvia la invención aquí reclamada.

Resulta pertinente resaltar que, 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 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 proceso de la presente invención siguiendo los argumentos del Despacho, sería al realizar un **análisis en retrospectiva** una vez conoce la invención aquí reclamada.

En este sentido, resulta evidente que el Despacho rechaza el nivel inventivo de la presente invención mediante la **búsqueda sesgada**, en D4 y D5, de las características de la presente invención, reduciendo y simplificando las características técnicas reclamadas, **sin considerar adecuadamente si el arte previo entendido como un todo** comprende enseñanzas claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia.

Más aun, **el Despacho pretende hallar motivación en el conocimiento general de la persona medianamente versada en la materia**, sin explicar por qué razón dicha persona incluiría, y de qué manera, elementos como fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos en el producto divulgado en D4.

De hecho, el Despacho no podría en ningún momento explicar por qué una persona medianamente versada en la materia **habría encontrado**, en las enseñanzas de D4 y D5, **una motivación o** tan siquiera una **expectativa razonable** de obtener un **granulado completamente biodegradable** y con una **baja toxicidad** demostrada.

En conclusión, según la aproximación problema-solución para el análisis del nivel inventivo de la presente invención, éste se reconoce claramente, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que la invención presenta un efecto técnico, sumado al hecho que las enseñanzas del arte previo citado no son suficientes para brindar indicaciones concretas para desarrollar la invención aquí reclamada, por lo que el nivel inventivo debe ser reconocido.

6. Por todo lo anterior, considero respetuosamente que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486, y por consiguiente solicito que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

ANEXOS:

ANEXO 1: Memoria Técnica Ajustada con Capítulo Reivindicatorio Modificado.

ANEXO 2: Estudio de Ecotoxicidad - Toxicidad Aguda Invertebrados Acuáticos
Agua Dulce (*Daphnia Sp.*)

ANEXO 3: Estudio de Ecotoxicidad - Toxicidad en Lombriz de tierra (*Eisenia Foetida*)

ANEXO 4: Estudio de Ecotoxicidad - Toxicidad Aguda en Peces (*Trucha*)

Atentamente,

LILIANA RINCÓN BARRIOS

C.C. 63.484.828

ANEXO 1

PRODUCTO GRANULADO PARA ENCAPSULAMIENTO Y ABSORCIÓN DE HIDROCARBUROS Y MATERIALES LIPÍDICOS EN MATRICES ACUOSAS O SÓLIDAS

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se enmarca en el campo de la química, particularmente al sector de la agricultura y la industria extractiva del petróleo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen contaminaciones en suelos y aguas ocurridas debido a derrames de hidrocarburos y materiales lipídicos, los cuales pueden ser accidentales, por imprudencia, error humano, atentados terroristas o actividades de extracción ilícita de hidrocarburos.

El impacto generado por la contaminación de aguas y suelos es la afectación, parcial o total, de la posibilidad de vida animal o vegetal en el área afectada, por lo que existe la necesidad de limpiar o biorremediar y devolver estas zonas afectadas al estado anterior a la ocurrencia de las contingencias antes descritas. Adicionalmente, existen normativas que generan la obligación ambiental de restaurar los suelos que se han afectado.

En materia de biorremediación de suelos y aguas se han desarrollado diferentes soluciones técnicas que han abordado el problema de diferentes maneras. La patente RU2522354, describe un método de recolección de suelo contaminado que luego es esparcido sobre suelo no contaminado en una capa de hasta 30 cm. El sitio donde se dispone el suelo se fertiliza y se le añade aserrín manteniéndolo irrigado, para así, de esta manera, esperar que el suelo se descontamine en años o décadas sin intervención adicional, pudiendo utilizarse este suelo para algunos cultivos.

La patente EA201300822A1 divulga un proceso en el que el suelo contaminado con hidrocarburos es cargado en un tanque que utiliza un tamiz para remover el agua presente. Luego, el suelo se somete a un chorro de líquido lavador mientras está sobre una superficie vibratoria. El líquido y el sólido se separan después de pasar por una banda transportadora y el sólido separado pasa a un tanque de concreto donde se somete a un tratamiento biológico.

La patente US 4822490 provee una composición particular de bacterias no nativas del suelo (en base seca) y algunos minerales en un medio acuoso, para la recuperación de aguas y suelos contaminados con hidrocarburos. La composición se disuelve en agua antes de su aplicación y no se mezcla directamente con el hidrocarburo del suelo.

La patente US 5128262 describe un método de descontaminación que consiste en airear el suelo con oxígeno, a la vez que se añade agua y biosurfactantes sintéticos, todo esto utilizando un reactor especial, donde el suelo se mezcla con agua, oxígeno y los biosurfactantes.

La patente US 5364789 describe un sistema acuoso limpiador para ser aplicado en suelos a profundidades no mayores a 18 pulgadas (45 centímetros), el cual comprende una cepa microbiana, un surfactante no aniónico, nutrientes microbianos y algas.

En cuanto al tratamiento de derrames sobre aguas y líquidos, la patente US20180334401A1 describe un proceso en el que es necesaria la implementación de un tanque reactor externo que utiliza microorganismos anaeróbicos para la purificación del agua.

En el estado de la técnica se describen procesos para descontaminar suelos en los que es necesaria la remoción del suelo contaminado y su posterior transporte a un lugar no contaminado para ser esparcido, lo que implica contar con una infraestructura especial de transporte y almacenamiento. De igual manera, los productos divulgados para la descontaminación de suelos, en su gran mayoría, son composiciones líquidas que requieren de tratamientos previos para poder ser utilizados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un granulado sólido de material lignocelulósico, de tamaño de partícula variado, el cual, al ser aplicado en el suelo o cuerpo de agua contaminado, absorbe y encapsula los hidrocarburos y/o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados por las bacterias que contiene el granulado o por las bacterias naturalmente presentes en el medio.

El granulado de acuerdo con la presente invención actúa directamente sobre el agua o sobre el suelo contaminado, sin necesidad de remover el suelo ni llevarlo a un lugar no contaminado, facilitando así su recuperación y remediación *in situ*. La invención también contempla un proceso para obtener dicho granulado a partir de material lignocelulósico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

FIGURA 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del granulado de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El producto cuya patente se solicita tiene un aspecto granular, de amplio rango de tamaño de partícula, de color blanco – grisáceo, sin olor particular, cuyo origen es material lignocelulósico.

El producto granulado de acuerdo con la presente invención, puede ser tratado o aumentado con nutrientes como fósforo, nitrógeno, potasio, según necesidad, y/o bacterias adquiridas en el mercado (microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, entre otras).

Para su uso efectivo, el granulado de la invención no requiere la adición de bacterias no nativas. Al aplicar el granulado sobre hidrocarburos y/o materiales lipídicos, éstos son absorbidos y encapsulados, actuando como un biosurfactante natural biodegradable, permitiendo el contacto entre las bacterias y la fase hidrofóbica, convirtiendo el hidrocarburo o material lipídico en dióxido de carbono y agua.

Haciendo referencia a la Figura 1, el proceso de elaboración del granulado de acuerdo con la presente invención consta de las siguientes etapas:

- a) Recepción y almacenamiento de materias primas;
- b) Secado en horno rotatorio;
- c) Molido;
- d) Separación de tamaño de partícula;
- e) Adición de ingredientes activos (bacterias, nutrientes y texturizantes);
- f) Empaque; y
- g) Almacenamiento.

Los nutrientes incorporados en el granulado de acuerdo con la invención, sirven como soporte alimenticio a las bacterias y también actúan como fertilizante para suelos.

El granulado de la presente invención es totalmente biodegradable y funciona cuando es aplicado en medios acuosos y suelos, a profundidades de hasta diez metros, sin que el suelo contaminado sea removido, y sin necesidad de emplear líquidos limpiadores ni contar con una infraestructura adicional para cumplir su objetivo.

EJEMPLO 1. Elaboración de un granulado biodegradable a partir de material lignocelulósico

Se secó el material lignocelulósico en un horno rotatorio, a una temperatura entre 120°C y 250°C, regulando la velocidad de secado.

Una vez terminada la etapa de secado, el material pasa a ser molido hasta lograr un rango de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros, que atienda la remediación en la matriz requerida (agua o suelo).

Posteriormente, empleando una tolva mezcladora, se agregaron los nutrientes y bacterias adquiridas en el mercado. Por último, el granulado obtenido se llevó al área de empaque y almacenamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un granulado biodegradable **caracterizado porque** comprende material lignocelulósico, fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*;

donde el granulado biodegradable tiene un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros.

2. El granulado biodegradable de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizado porque** es de color blanco- grisáceo.

3. Un proceso para elaborar un granulado biodegradable, a partir de material lignocelulósico, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- a) Secar el material lignocelulósico a una temperatura entre 120°C y 250°C;
- b) Moler el material seco obtenido en la etapa (a);
- c) Separar el material molido de la etapa (b) con un tamaño de partícula entre 2,0 y 3,0 milímetros; y
- d) Adicionar fósforo, nitrógeno, potasio y microorganismos aeróbicos de las especies *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Alcanivorax*, *Deinococcus* y *Methilibium*, al material obtenido en la etapa (c).

RESUMEN

La invención se refiere a un producto granulado para descontaminar suelos y cuerpos de agua contaminados con hidrocarburos y/o material lipídico, el cual, al ser aplicado, absorbe y encapsula el hidrocarburo o el material lipídico, permitiendo que éstos sean más susceptibles de ser metabolizados por las bacterias que contiene el granulado o por las bacterias naturalmente presentes en el medio.

FIGURA 1

