

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 13-281652- -2	FECHA: 2015-09-04 16:15:57
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 1 REGISTRO/DEPOSITO/CONCESION/DEPOSITO
TRA: 2 PATENTES DE INVENCION	FOLIOS: 10
ACT: 430 REQUERSOLICITA	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
LUIS CARLOS VELASCO RODRIGUEZ

Asunto: Radicación: 13-281652- -2
 Trámite: 2
 Evento: 1
 Actuación: 430
 Oficio: 10550
 Folios: 10

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional	X				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	
No. Solicitud Internacional					
Fecha de Presentación Internacional					

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Rad. N° 13-281652-00000-0000	02/Diciembre/2013
Reivindicaciones	Rad. N° 13-281652-00000-0000	02/Diciembre/2013
:		
Dibujos:	Rad. N° 13-281652-00000-0000	02/Diciembre/2013

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiaran las reivindicaciones 1 a 3.

Título de la solicitud: “Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal con un índice de cetano entre los 70 y 90 para la producción de biodiesel mejorado, biodiesel marino y bio-jet A1” (Ver pág. 1 Rad. N° 13-281652-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud, consiste en la necesidad de diseñar una composición de 100% biodiesel para ser utilizado como combustible de automóviles sin que sea necesario la modificación del motor puesto que el biodiesel sin determinados aditivos explotaría espontáneamente antes de alcanzar la relación de compresión adecuada.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un biodiesel que es modificado en su composición fisicoquímica aplicando una serie de aditivos, en una proporción de 99% de biodiesel con 1% de aditivos los aditivos son utilizados de una manera más pura, donde se obtenga un biocombustible más eficiente, obteniendo tres tipos de biodiesel para motores diésel de autos, de barcos y de turbina.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): C10L 1/26.

3. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

El capítulo reivindicatorio no es claro porque:

Las reivindicaciones 1 a 3, reclaman un producto al mencionar *“Biodiesel a partir de aceite de inchi...”*, la cual tiene en su parte caracterizante una fórmula química, sin embargo dicha fórmula en estas reivindicaciones no es clara y no se encuentra sustentada en la descripción, se le sugiere al solicitante realizar la corrección necesaria, para dar mayor claridad a dichas reivindicaciones.

El preámbulo de las reivindicaciones 1 a 3 no es claro al mencionar *“aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal”*, ya que no se está limitando el alcance de las reivindicaciones, se sugiere al solicitante realizar la corrección necesaria y dar el alcance basado en las evidencias que se pueden tener.

En las reivindicaciones 1 a 3 el término *“uno o más”* es impreciso y/o relativo, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere eliminarlos o sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.

En las reivindicaciones 1 a 3 se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: *“hidrocarburos aromáticos”*, *“aditivos elevadores de cetano”*, *“seis átomos de carbono”*, *“nueve átomos de carbono”*, *“ocho átomos de carbono”*, *“siete átomos de carbono”*. Los cuales sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones, se sugiere realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general o definir claramente los rangos.

Las reivindicaciones 1 a 3 presenta características funcionales como lo son: *“donde se emplean como agentes elevadores de cetano”*, se le recuerda a la solicitante que si bien estas características funcionales pueden ir dentro de las reivindicaciones, su función es dar claridad a las mismas, por lo que no le pueden dar novedad o nivel inventivo ya que no se consideran características técnicas esenciales.

El capítulo reivindicatorio no es conciso porque contiene un excesivo número de reivindicaciones independientes, lo cual hace difícil definir cuál es el objeto que se busca proteger.

En las reivindicaciones 1 a 3, se menciona la formula química de diversos compuestos químicos, sin embargo, en la bibliografía no son conocidos o se conoce más de uno de dichos compuestos como lo son 3ROOCH3 Y del C7CH16, se le sugiere al solicitante especificar el nombre de los compuestos reclamados en la invención.

Las reivindicaciones 1 a 3 no están sustentadas en la descripción, se sugiere incorporarla a la descripción para dar soporte. Esta modificación no supone ampliación puesto que las reivindicaciones iniciales se presentaron con la descripción (Art. 26 D 486), sin embargo no se deben mencionar datos adicionales no mencionados en la solicitud inicial.

En las reivindicaciones 1 a 3, se sugiere hacer la conversión de unidades de volumen (galones) al Sistema Internacional de unidades.

- El capítulo reivindicatorio se debe modificar ya que no son claras, dado que las reivindicaciones son las características técnicas esenciales de una invención, para las cuales se reclama la protección legal mediante la solicitud de patente. En el caso de una patente concedida, las reivindicaciones aprobadas determinan el alcance de la protección legal otorgada. Por lo tanto, la definición de las reivindicaciones debe realizarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:
 - a) Las reivindicaciones deben definir el objeto cuya protección se solicita; ser claras y concisas y sustentarse enteramente en la descripción.
 - b) La esencia o razón de ser de una reivindicación consiste en definir la invención, indicando sus características técnicas, dándole el alcance de la protección. Las reivindicaciones deberán delimitar claramente la invención respecto al estado de la técnica o tecnología anterior, de modo que se observe en forma concisa lo nuevo que se está aportando a la tecnología y todo aquello que lo hace diferente de lo ya existente.
 - a) En la redacción de las reivindicaciones, se aconseja iniciar con la reivindicación menos limitativa, es decir más amplia, que contenga el menor número de características técnicas posibles pero si suficientes para cumplir con el requisito de novedad, e incluir, una a una, dichas características limitativas en las reivindicaciones posteriores, que en cualquier caso serán dependientes de la primera. El grado de importancia de las características técnicas de la invención a los efectos de redacción de las reivindicaciones deberá determinarse en función del estado técnica más próxima a la invención. De esta forma podrá determinarse que características deberán incluirse necesariamente en la reivindicación principal y cuales podrán formar parte de las reivindicaciones dependientes.
 - b) Cada reivindicación consta de un preámbulo y una parte caracterizadora. El preámbulo normalmente coincide con el título de la invención y sirve de introducción informativa sobre el objeto que va a ser protegido. Contiene la información técnica conocida en el estado de la técnica del objeto que se pretende proteger. La parte caracterizadora, que suele seguir al preámbulo precedida por la frase “caracterizado por “, recoge las características técnicas que van a ser protegidas y que constituyen la novedad frente al objeto conocido del estado de la técnica.
 - c) Las reivindicaciones pueden ser independiente o dependientes. Las reivindicaciones independientes deben contener todas las características esenciales que definen la invención, mientras que las reivindicaciones dependientes son definiciones particulares de la invención. En su redacción, las reivindicaciones dependientes hacen referencia en el preámbulo de la reivindicación principal de la cual dependen y definen en su parte caracterizadora, las características técnicas particulares que se desean proteger.
 - d) En la redacción y estructura de las reivindicaciones se debe:
 - Evitar inconsistencias entre la descripción y las reivindicaciones.
 - Evitar en la medida de lo posible caracteres funcionales, es decir, la definición de un producto por la funcionalidad del mismo.
 - Evitar incluir en las reivindicaciones referencia a los dibujos o figuras de la descripción técnica.

- Exponer las “características técnicas de la invención “. Esto significa que no deben contener declaraciones refiriéndose, por ejemplo, a las ventajas comerciales, resultados a obtener, usos u otras consideraciones no técnicas.

En caso que una solicitud incluya dibujos, las características técnicas mencionadas en las reivindicaciones podrán ir seguidas de signos de referencia, relativos a las partes correspondientes de esas características en los dibujos, si facilitan la comprensión de las reivindicaciones. Los signos de referencia se colocaran entre paréntesis.

- a) Una forma de presentar una reivindicación es hacerlo en dos partes: preámbulo (puede ser el título de la solicitud) y parte caracterizante. En este caso la estructura es la siguiente:

El preámbulo indicara primero cual es la materia de la invención (aparato, proceso, composición, etc.) y seguidamente las características técnicas necesarias o elementos necesarios para definir la invención pero que combinadas forman parte del estado de la técnica. Esto último solo se aplica a las reivindicaciones independientes.

La parte caracterizante define las características que en combinación con el preámbulo se desean proteger, es decir las características que la invención añade al estado de la técnica.

Ver anexo 1: ejemplos de redacción de las reivindicaciones para una solicitud de patente.

Descripción (Art 28 D 486)

La descripción no es clara porque la información que contiene no permite que el la persona del oficio normalmente versada en la materia pueda comprender el problema técnico y la solución aportada por la invención.

- Las características acerca de la obtención de un biodiesel que se mencionan en las reivindicaciones, pero no se mencionan en la descripción, pueden ser incorporadas a la descripción para que estén sustentadas. Esta modificación no supone ampliación puesto que las reivindicaciones iniciales, que mencionan dichas características, fueron presentadas con la descripción, sin embargo no se deben mencionar datos adicionales no mencionados en la solicitud inicial.
- La descripción se basa en un proceso y una planta de producción de biodiesel, sin embargo, en las reivindicaciones se reclama la obtención de un biodiesel mejorado, que solo comprende lo mencionado en el paso 9 (Pág. 13, líneas 19 a 25), se le sugiere al solicitante hacer mayor énfasis y dejar de manera menos general lo reclamado en la solicitud para dar mayor sustento a la invención.

4. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud 13 de diciembre de 2013, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 20008127550	"Stabilized biodiesel fuel compositions"	5 de Junio de 2008
D2	CO 12-47608	"Biocombustible ecológico a partir del nopal"	17 de Septiembre de 2012
D3	EP1994127	"Biodiesel fuel additive"	26 de Noviembre de 2008

El documento D1¹ divulga composiciones de combustible biodiesel estabilizadas, composiciones que comprenden un combustible biodiesel, por ejemplo los esteres metílicos de los ácidos grasos de semilla de colza o aceite de soja (Resumen).

El documento D2² divulga la producción de un biocombustible ecológico de sustrato de la planta de nopal, el cual se logra después de un proceso de recolección del nopal, después se estabiliza con los siguientes aditivos: benceno C6H6, tricarbonilmetilciclopentadienel manganeso y de tetraciclo de plomo los cuales producen un biocombustible con octanajes que van desde 80 a 150 (Resumen).

El documento D3³ divulga una composición y método para disminuir las emisiones de la combustión de combustible que contiene biodiesel, donde la composición contiene al menos un acelerador de encendido y al menos un extracto de la planta o componente sintético similar a una porción de un extracto de la planta (Resumen)

5. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

Nivel inventivo (Art18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *"Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal..."* (Ver pág. 16 Rad. N° 13-281652-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características Esenciales	D1	D2
Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal con un índice de cetano entre los 70 y los 90 para la producción de biodiesel mejorado:	Se dan a conocer composiciones de combustible biodiesel estabilizadas (Resumen) Las fuentes de combustible biodiesel incluyen fuentes vegetales y animales. Aceite de cocina reciclado puede ser una fuente de combustible biodiesel (Párr. 0020).	Procedimiento para la obtención de biocombustible ecológico a partir de nopal (Reivindicación 1).
A) Uno o más hidrocarburos aromáticos	Que comprende uno o más antioxidantes fenólicos (Reivindicación 2).	Hidrocarburo aromático de formula C6H6 (Pág. 10, línea 34).
El 99% en peso del biodiesel mejorado consiste en compuestos que comprende biodiesel	El combustible biodiesel de acuerdo con la presente invención es éster de ácido graso de alquilo inferior al 100%, o es una combinación de un éster de ácido graso de alquilo inferior con combustible diésel (Párr. 0023)	No se menciona

1<https://www.google.com.co/patents/US20080127550?hl=es&cl=fr>

22 Anexo (CO 12-47608)

3 <https://www.google.com.co/patents/EP1994127A2?cl=en&dq=biodiesel+and+additive&hl=es&sa=X&ved=0CC0Q6AEwAmoVChMnK7Jju-6xwIVxD4-Ch2DIQ9I>

un 1% de aditivos elevadores de cetano donde dicha composición tiene C6H6Al, C9H7MN03A2	Una cantidad estabilizante efectiva de una combinación de: Componente i) uno o más compuestos seleccionados entre el grupo constituido por los antioxidantes fenólicos estéricamente impedidos y Componente ii) uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste de los desactivadores de metales de triazol (Reivindicación 1). Componentes i) y ii) cada uno se emplean niveles de (...) En ciertos casos, los niveles pueden ser tan alta como aproximadamente 1%, aproximadamente el 2% o aproximadamente 3% en peso, basado en el peso del combustible biodiesel (Párr. 0169). No se menciona específicamente que los aditivos tengan la composición C6H6Al,C9H7MN03A2	1% de aditivos (Pág. 4, línea 26) Adición de aditivos en las siguientes proporciones; 125 mL de benceno C6H6 y 125 MI de tricarbonil metilciclopentadieniel manganeso (Reivindicación 1).
Por cada diez galones de BI, se emplean 0,03125 galones de Al, y A2 en la mezcla.	No se menciona	

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 1, porque divulgan biocombustibles mejorados con la adición de distintos aditivos para aumentar el índice de cetano.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el biodiesel descrito en D1, consiste en que el documento D1 no menciona los compuestos tricarbonil metilciclopentadieniel manganeso y el benceno como aditivos y la cantidad de componente agregado al biodiesel.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el biocombustible descrito en D2 consiste en que no se menciona, que el biocombustible sea biodiesel.

El efecto que logra el incluir los compuestos C6H6 y C9H7MnO3 en las cantidades establecidas de estos aditivos es que se logra una escala de cetanos comprendida entre los 70 hasta los 90 lo cual hace que sea más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿Cómo modificar el índice de cetano del biodiesel entre 70 y 90 tal que se obtenga una mezcla que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento?”.

Sin embargo, la adición de aditivos ya había sido divulgada previamente en D2 al mencionar la adición en las siguientes proporciones; 125 mL de benceno C6H6 y 125 MI de tricarbonil metilciclopentadieniel manganeso (Reivindicación 1), adicionalmente menciona que aplicando una serie de aditivos, para poderlos utilizar de manera más pura un 99% de alcohol, con 1% de aditivos, hacemos un biocombustible más eficiente de mejor característica, los octanos de 80 al 105 miden la capacidad antidetonante que hace más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene mayor relación de compresión y mayor rendimiento (Rad. No. 12-047608-00009-0000 Pág. 4, líneas 22 a 32).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia estaría

motivada a incluir los aditivos y la cantidad mencionada de estos aditivos en D2, con el fin de obtener una biocombustible que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento, según lo divulgado en D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 2 consiste en: “*Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal...*” (Ver pág. 17 Rad. N° 13-281652-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características Esenciales	D3	D2
Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal con un índice de cetano entre los 70 y los 90 para la producción de biodiesel marino:	Un aditivo para biodiesel (Reivindicación 1).	Procedimiento para la obtención de biocombustible ecológico a partir de nopal (Reivindicación 1).
A) Uno o más hidrocarburos aromáticos	Hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno, y xileno (Párr. 0052).	Hidrocarburo aromático de formula C6H6 (Pág. 10, línea 34).
El 99% en peso del biodiesel mejorado consiste en compuestos que comprende biodiesel	El biodiesel es un combustible a base de grasa de aceite vegetal o animal en el que los ácidos grasos libres nativos se convierten a mono alquil-ésteres, más comúnmente ésteres metílicos. El biodiesel puede generalmente ser mezclado con el diésel a base de petróleo para crear el combustible final. La mezcla más común es 20% biodiesel, diésel a base de petróleo 80%, generalmente referido como B20, donde el número después de B se refiere al porcentaje de biodiesel en la mezcla. Biodiesel puro es B 100. El biodiesel puede mezclarse con diésel a base de petróleo en cualquier nivel, por ejemplo, pero no limitado a un 5%, 10%, 15%, etc. (Párr. 0006).	No se menciona
un 1% de aditivos elevadores de cetano donde dicha composición tiene (CH3)3CCH2CH(CH3)2, A1 es un hidrocarburo aromático de ocho átomos de carbono	Disolventes no polares adecuados incluyen, pero no se limitan a, cadena cíclica, recto, y alcanos de cadena ramificada que contiene de aproximadamente 5 o menos a 12 o más átomos de carbono. Los ejemplos específicos (...), isooctano, y similares (Párr. 0052). No menciona que sea 1% del aditivo elevador.	1% de aditivos (Pág. 4, línea 26) Adición de aditivos en las siguientes proporciones; 125 mL de benceno C6H6 y 125 MI de tricarbonil metilciclopentadieniel manganeso (Reivindicación 1).
Por cada diez galones de BI, se emplean 0,03125 galones de AI	No se menciona	

Los documentos D3 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 2, porque divulgan biocombustibles mejorados con la adición de distintos aditivos para aumentar el índice de cetano.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 2 y el biodiesel descrito en D3, consiste en que el documento D3 no menciona la cantidad del aditivo tal como isooctano.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el biocombustible descrito

en D2 consiste en que no se menciona, que el biocombustible sea biodiesel.

El efecto que logra el incluir el isooctano o un hidrocarburo aromático de ocho átomos de carbono en las cantidad de 0.03125 galones por cada 10 galones de biodiesel es que se logra una escala de cetanos comprendida entre los 70 hasta los 90 lo cual hace que sea más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿Cómo modificar el índice de cetano del biodiesel entre 70 y 90 tal que se obtenga una mezcla que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento?”.

Sin embargo, la adición de aditivos ya había sido divulgada previamente en D2 al mencionar la adición de aditivos en las siguientes proporciones; 125 mL (Reivindicación 1), adicionalmente menciona que aplicando una serie de aditivos, para poderlos utilizar de manera más pura un 99% de alcohol, con 1% de aditivos, hacemos un biocombustible más eficiente de mejor característica, los octanos de 80 al 105 miden la capacidad antidetonante que hace más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene mayor relación de compresión y mayor rendimiento ((Rad. No. 12-047608-00009-0000, Pág. 4, líneas 22 a 32).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la cantidad mencionada de este aditivo en D2, con el fin de obtener una biocombustible que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento, según lo divulgado en D3, para llegar así al objeto de la reivindicación 2 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 3 consiste en: “*Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal...*” (Ver pág. 18 Rad. N° 13-281652-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características Esenciales	D3	D2
Biodiesel a partir del aceite de inchi o de cualquier aceite vegetal y/o animal con un índice de cetano entre los 70 y los 90 para la producción de biojet-A1:	Un aditivo para biodiesel (Reivindicación 1).	Procedimiento para la obtención de biocombustible ecológico a partir de nopal (Reivindicación 1).
A) Uno o más hidrocarburos aromáticos	Hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno, y xileno (Párr. 0052).	Hidrocarburo aromático de formula C6H6 (Pág. 10, línea 34).
El 99% en peso del biojet-A1 mejorado consiste en compuestos que comprende biodiesel	El biodiesel es un combustible a base de grasa de aceite vegetal o animal en el que los ácidos grasos libres nativos se convierten a mono alquil-ésteres, más comúnmente ésteres metílicos. El biodiesel puede generalmente ser mezclado con el diésel a base de petróleo para crear el combustible final. La mezcla más común es 20% biodiesel, diésel a base de petróleo 80%, generalmente referido como B20, donde el número después de B se refiere al porcentaje de biodiesel en la mezcla. Biodiesel puro es B 100. El biodiesel puede mezclarse con diésel a base de petróleo en cualquier nivel, por ejemplo, pero	No se menciona

	no limitado a un 5%, 10%, 15%, etc. (Párr. 0006).	
un 1% de aditivos elevadores de cetano donde dicha composición tiene C7H16 el cual es un hidrocarburo aromático de siete átomos de carbono	Disolventes no polares adecuados incluyen, pero no se limitan a, cadena cíclica, recto, y alcanos de cadena ramificada que contiene de aproximadamente 5 o menos a 12 o más átomos de carbono. Los ejemplos específicos de (...) heptano, heptanos mixtos isooctano, y similares (Párr. 0052) No menciona que sea 1% del aditivo elevador.	1% de aditivos (Pág. 4, línea 26) Adición de aditivos en las siguientes proporciones; 125 mL de benceno C6H6 y 125 ML de tricarbonil metilciclopentadieniel manganeso (Reivindicación 1).
Por cada diez galones de BI, se emplean 0,03125 galones de AI	No se menciona	

Los documentos D3 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 3, porque divulgan biocombustibles mejorados con la adición de distintos aditivos para aumentar el índice de cetano.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 3 y el biodiesel descrito en D3, consiste en que el documento D3 no menciona la cantidad del aditivo como hidrocarburo aromático de siete átomos de carbono.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 3 y el biocombustible descrito en D2 consiste en que no se menciona, que el biocombustible sea biodiesel.

El efecto que logra el incluir un hidrocarburo aromático de siete átomos de carbono en las cantidad de 0.03125 galones por cada 10 galones de biodiesel es que se logra una escala de cetanos comprendida entre los 70 hasta los 90 lo cual hace que sea más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿Cómo modificar el índice de cetano del biodiesel entre 70 y 90 tal que se obtenga una mezcla que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento?”.

Sin embargo, la adición de aditivos ya había sido divulgada previamente en D2 al mencionar la adición de aditivos en las siguientes proporciones; 125 mL (Reivindicación 1), adicionalmente menciona que aplicando una serie de aditivos, para poderlos utilizar de manera más pura un 99% de alcohol, con 1% de aditivos, hacemos un biocombustible más eficiente de mejor característica, los octanos de 80 al 105 miden la capacidad antidetonante que hace más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene mayor relación de compresión y mayor rendimiento (Rad. No. 12-047608-00009-0000, Pág. 4, líneas 22 a 32).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la cantidad mencionada de este aditivo en D2, con el fin de obtener un biocombustible que tiene una mayor relación de compresión y mayor rendimiento, según lo divulgado en D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 3 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US 20008127550	1	Nivel Inventivo
D2	CO 12-47608	1 a 3	Nivel Inventivo
D3	EP1994127	2 y 3	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante de sesenta (60) días para dar respuesta a este requerimiento y presentarla por escrito.

Finalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones, no pagará la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente al pago por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.


JESUS FERNEL GARCÍA GARCÍA
Director de Nuevas Creaciones (E)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2015-09-08

Elaboró: Nelcy Lorena Montes Vanegas

Revisó: Olga Ximena Benavides Salazar

Bogotá, 23 de diciembre de 2013.

1
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-047608- -00009-0000

Fecha: 2013-12-23 14:57:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 18

Super intendencia de industria y comercio

5

ASUNTO: modificación al expediente 12-047608

10

Señores súper intendencia de industria y comercio me dirijo a ustedes muy respetuosamente para entregar el documento de modificación al capítulo de descripción y al capítulo de reivindicaciones del expediente # 12-047608 patente nacional de invención.

15

20

Agradezco la atención a la presente.

5 *Luis C. Velasco R.*

Luis Carlos Velasco Rodríguez

c.c. 1098637297

10 **TITULO: BIOCOMBUSTIBLE ECOLÓGICO APARTIR DEL SUTRATO DE
NOPAL DESDE LOS 80 OCTANOS HASTA LOS 105 OCTANOS.**

15

20

5

10

15

**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA PRODUCCION DE
BIOCOMBUSTIBLE ECOLÓGICO A PARTIR DEL SUSTRATO DE NOPALDE
LOS 80 A LOS 105 OCTANOS EN EL SECTOR TECNOLÓGICO DE LOS
BIOCOMBUSTIBLES.**

20

DESCRIPCIÓN:

Sector tecnológico:

Esta invención está relacionada con el campo de la producción de biocombustibles ecológicos.

En el estado de técnica anterior: encontramos que se ha estado produciendo alternativas energéticas a la gasolina como el bioetanol de la biomasa de la caña, aunque también se ha producido a partir de azúcar, yuca, maíz, remolacha azucarera, materia orgánica de origen animal o vegetal (alcohol etílico o etanol, metanol, biodiesel y otros combustibles gaseosos tales como el hidrógeno y el metano, entre otras fuentes de materia prima.

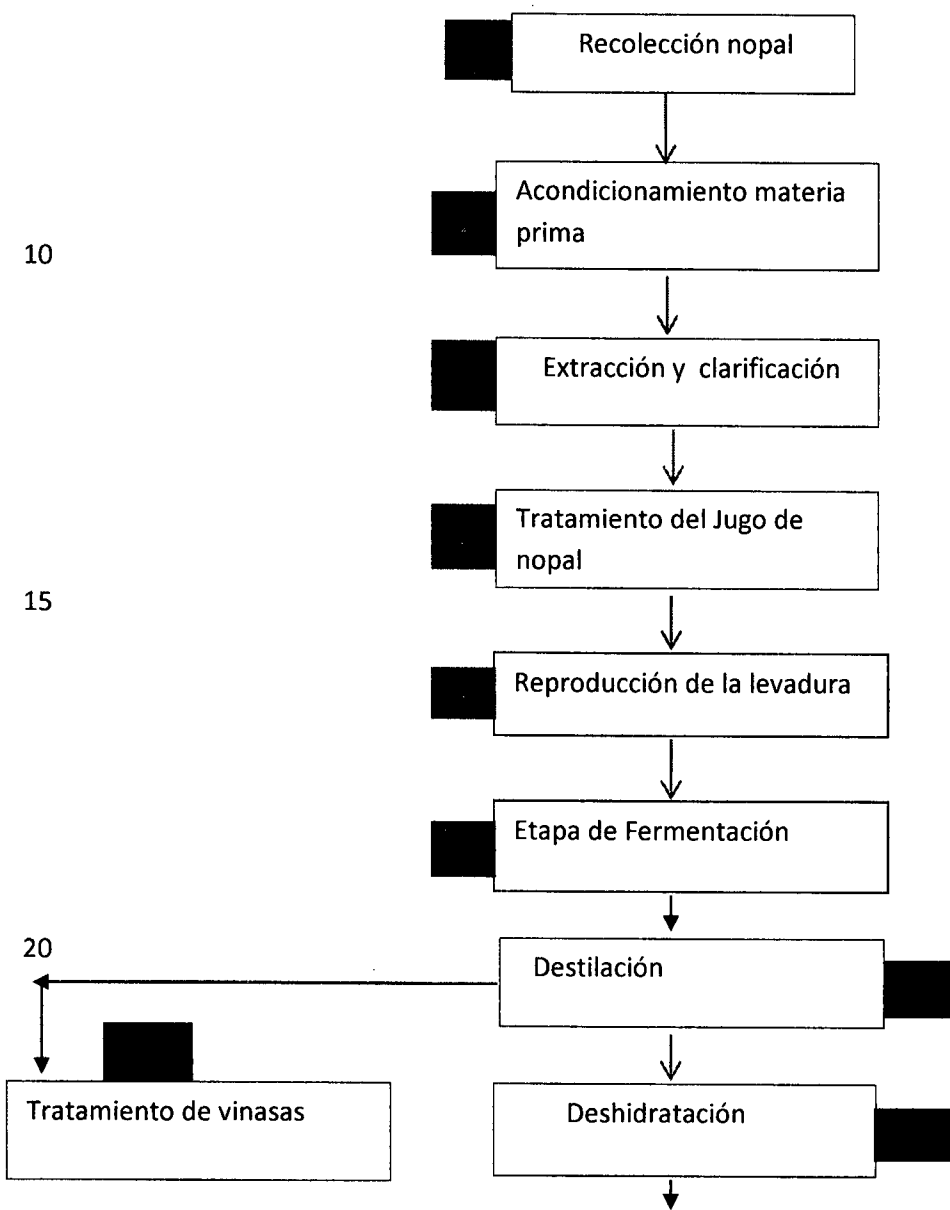
Los biocombustibles son una alternativa viable a la continua demanda de energía renovable que el mundo requiere continuamente, sin embargo dicha producción debe ser dosificada en el sentido de que en la actualidad el etanol y/o metanol se están utilizando en mezclas con la gasolina para poder oxigenarla y en diferentes porcentajes, E-5 = 5% de alcohol y 95% de gasolina, E-10 = 10% de alcohol y 90% de gasolina E-15 = 15% de alcohol y 85% de gasolina, para poder ser utilizados en los automóviles, cuando se desea aplicar estos mismos de forma más pura en un 100% de solo alcohol se debe modificar el motor, aun así con estas modificaciones el alcohol carburante no es tan eficiente ya que su poder calorífico es menor a la de la gasolina, presentando dificultades a la hora del encendido del motor, el rendimiento de este depende de la relación de compresión que se alcanza en el cilindro, el alcohol carburante sin aditivos explotaría espontáneamente antes de que la chispa de la bujía lo provocase y por tanto antes de alcanzar la relación de compresión adecuada lo mismo sucede cuando la gasolina presenta bajo octanaje.

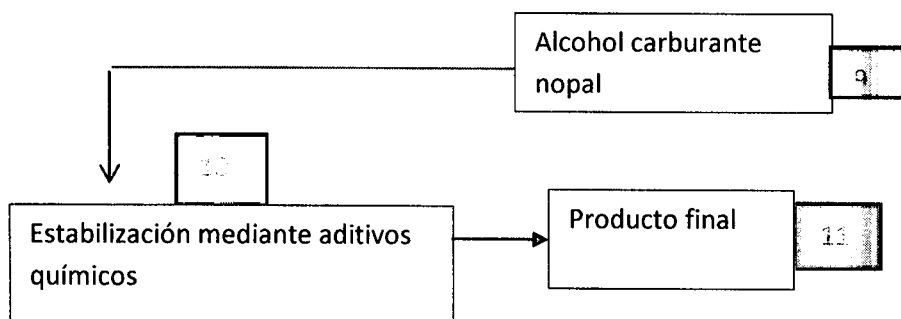
El objetivo de la invención es solucionar los problemas técnicos relativos a las mezclas de etanol y/o metanol con gasolina, su utilización y aplicación, mediante el etanol y metanol de nopal o de cualquier materia prima orgánica, donde modificamos estos biocombustibles en su composición físico-química aplicando una serie de aditivos, para poderlos utilizar de manera más pura un 99% de alcohol con un 1% de aditivos, hacemos un biocombustible más eficiente de mejor característica, en comparación a la gasolina derivada del petróleo, y sus mezclas en porcentajes con el alcohol carburante, los octanos de 80 al 105 miden la capacidad antidetonante del biocombustible ecológico de nopal a más octanos más difícil que la mezcla explote espontáneamente y por tanto se tiene mayor relación de compresión y mayor rendimiento, el octanaje se consigue añadiendo aditivos específicos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

A continuación relatamos paso a paso el procedimiento por el cual se obtiene biocombustible del sustrato de nopal.

5





- 10 **1. Recolección del nopal (Fig 1; (1)):** La recolección del nopal se hace pasando por los surcos recolectando las pencas, y luego estas se depositan en un vehículo el cual las transportara hasta la planta de producción, procedemos a seleccionar las pencas de nopal de mejor calidad aptas para el proceso, con las siguientes características; pencas de 4 a 6 meses aproximadamente pencas con un peso de 800 ha 1600 gramos, preferiblemente sin espinas.

15 Es importante notar que existen diversas variedades vegetales del nopal (*Opuntia*), y que de todas ellas puede extraerse los jugos suficientes, para ser utilizados como materia prima para crear el biocombustible del que trata la presente patente.

- 20 **2. Acondicionamiento de la materia (Fig 1; (2)):** proceso en el cual le separamos las espinas de la planta del nopal, el cual se lleva a cabo a través de la desespinaadora. La separación de la corteza de las pencas se hace por medio de la quita cortezas.

- 25 **3. Extracción y clarificación (Fig 1; (3)):** el proceso de extracción de jugo se realiza a través de una prensa hidráulica que tiene incorporado un sistema de inhibición para la extracción de la mayor cantidad de jugo posible. El jugo crudo obtenido es conducido a un sistema de pre limpieza y clarificación. El jugo de nopal extraído en la zona de prensado se descarga directamente a un limpiador de doble paso equipado con canastillas para la retención de impurezas el cual se alimenta con los dos ductos de descarga de la prensa y comunica a un tanque de compensación el cual esta equipado con una bomba de tipo sumergible que permite transportar el jugo de nopal a los equipos de filtración y limpieza el jugo extraído se clarifica por medio de un proceso discontinuo; este proceso reduce muchos contaminantes presentes en el jugo. La clarificación
- 30

busca remover sólidos del jugo a fermentar ya que estos pueden ocasionar perdida de eficiencia de los procesos de fermentación y también favorece la esterilización del jugo que es un requisito clave para la fermentación.

- 5 **4. Tratamiento del Jugo de nopal (Fig 1; (4)):** El jugo después del proceso de prensado, presenta la siguiente composición, tal como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Composición del Jugo

Componentes	% p/p
Agua	78-86
Sacarosa	10-20
Azúcares Reductores	0.1-2
Ceniza	0.3-0.5
Compuestos Nitrogenados	0.5-1
PH	5.2-6.8

- 10 El jugo que proviene de la prensada, se tamiza para eliminar impurezas de flotación y se bombea a un clarificador donde los sedimentos se filtran al vacío con tambores rotatorios continuos para recuperar la sacarosa que se encuentra en ellos.

- 15 El jugo limpio, que tiene una composición de 14% de sólidos solubles (8-12°Brix) se somete a un proceso de esterilización en el cual se calienta hasta una temperatura de 121°C con vapor en un intercambiador de tubo y carcasa durante 15 minutos. Este proceso de esterilización contribuye a la destrucción de todos los organismos patógenos, así como de todos los organismos que causen degradación del producto, y de aquellos que compitan posteriormente en la etapa de fermentación con la *Sacharomicescerevisae* por el alimento (azúcares reductores).
- 20

- 25 El jugo esterilizado se bombea hacia un tanque donde se le agrega 10ml ácido sulfúrico para ajustar el pH a 4.5 y de esta manera dar unas condiciones de acidez óptimas para la reproducción de la levadura y la fermentación posterior del jugo; además actúa como agente precipitante de materia inorgánica y

mantiene bajas las poblaciones de microorganismos contaminantes. El material sedimentado se retira por el fondo del tanque.

El flujo que sale del tanque se bombea a través de una tubería donde se divide en dos. Uno de los flujos se transporta hacia un mezclador estático en donde se diluye con agua deionizada hasta una concentración de 6 a 7% en peso de azúcares reductores (8-12°Brix) y posteriormente se enfría en un intercambiador de tubo y carcasa hasta una temperatura de 28°C; esta es la condición térmica óptima a la que debe entrar el jugo que se usa como medio de crecimiento para la levadura *Sacharomicescerevisae*.

El otro flujo se enfría hasta una temperatura de 32°C en un intercambiador de calor de tubo y carcasa, utilizando agua de pozo como fluido refrigerante. Esta temperatura y la concentración de 8-12°Brix, son las condiciones térmicas óptimas para alimentar al fermentador.

5. Reproducción de la levadura: La preparación de la levadura *Sacharomicescerevisae* para la inoculación de los fermentadores involucra procedimientos tanto en el laboratorio como en la planta. Los cultivos de levadura pura se activan en el laboratorio a una temperatura de 28 a 30°C hasta lograr una población de 190 a 200 millones de células por cm³, utilizando como medio de crecimiento el jugo estéril diluido. Posteriormente se realiza un escalamiento a dos cubas de reproducción, que contienen jugo diluido. En estas cubas se introducen elementos necesarios para el crecimiento y reproducción de la levadura, entre los que se tienen: urea como fuente de nitrógeno, fosfato de amonio como fuente de fósforo, oxígeno (aire estéril). Además se agrega antiespumante, las cantidades adicionadas se muestran en la Tabla (Fig 3 (42)).

Tabla 2. Cantidades de nutrientes utilizados en la fermentación.

Componente	Cantidad (g/g Azúcar fermentable)
Fuente de Fósforo	0.016
Fuente de Nitrógeno	0.008
Antiespumante	0.02
Oxígeno	-

Las cubas deben mantenerse a una temperatura de 28 a 30 °C y un pH de 4.2 a 4.5 para garantizar el óptimo desarrollo de la levadura que se utiliza en la etapa de fermentación.

5

6. Etapa de Fermentación: Para el proceso de fermentación se utilizan dos reactores tipo tanque agitado (CSTR) en serie, con recirculación de la levadura (Fig 3 (34)). Se alimenta continuamente jugo de nopal (8-12°Brix) (Fig 3 (38)) Así mismo, se alimentan cultivos de *Sacharomicescerevisae* provenientes de las cubas de reproducción y de la recirculación para mantener los niveles de población celular entre 200-300 millones de células por mililitro de solución en el fermentador. Este proceso fermentativo se hace bajo condiciones anaerobias a una temperatura de 32 a 35°C y un pH de 4.2 a 4.5 Se adiciona antiespumante y ergosterol, éste último en una relación de 5-40 mg/l de sustrato para hacer la levadura más resistente a las condiciones de concentración de etanol y temperatura del medio, También se agregan pequeñas cantidades de la enzima INVERTASA para ayudar a levadura a hidrolizar la sacarosa. Por cada gramo de glucosa consumida se producen 0.51 g de etanol y 0.49 g de CO₂, obteniéndose una fermentación ideal con una conversión del 95%, pero debido a la formación de algunos productos secundarios menores como propanol, butanol, metanol, glicerol y ácido láctico, se obtienen conversiones entre 90% y 93% La reacción es exotérmica y genera -16000 Btu/lbmol de azúcar fermentada, es por esto que el fermentador necesita un sistema adecuado de control de temperatura. Para esto se emplea una chaqueta externa de enfriamiento que funciona con agua de la torre de enfriamiento Las condiciones de temperatura y pH están controladas electrónicamente en los fermentadores, mientras que se realizan muestras periódicas de grado alcohólico y conteo microbiano.

10

15

20

25

30

En el primer reactor la productividad de etanol que se logra es aproximadamente de 30 a 51 g/L (6 a 8% v/v), mientras que la productividad global es de 45 a 60 g/L (7.5 a 11%v/v). La concentración de levadura en el primer tanque es aproximadamente 89 g/L (11%V/V)).

35

El efluente proveniente del segundo reactor, pasa a un decantador donde se separa la torta de fermentación (levaduras y otros en muy pequeñas

proporciones), del caldo de fermentación (etanol, agua y otros ácidos y alcoholes).

El CO₂ producido en la reacción se remueve (Fig 3 (27)) del reactor por la parte superior y se envía a otro proceso en el cual se licua para su posterior venta. (Fig 3(28, 29, 30, 31, 32)). El caldo de fermentación se bombea hacia un tanque y posteriormente pasa al proceso de recuperación de etanol por destilación (Fig. 4).

5
10 **7. Destilación (Fig 1 (7)):** Para obtener etanol libre de agua se aplica la destilación azeotrópica en una mezcla con benceno, etilenoglicol o ciclohexano. De estas mezclas se destila a temperaturas más bajas el azeótropo, formado por el disolvente auxiliar con el agua, mientras que el etanol se queda retenido. Otro
15 método de purificación muy utilizado actualmente es la absorción física mediante tamices moleculares. A escala de laboratorio también se pueden utilizar desecantes como el magnesio, que reacciona con el agua formando hidrógeno y óxido de magnesio. Punto de ebullición del etanol es de 78° Punto de ebullición metanol=64.6°.

20 **7.1 tratamiento de vinazas (Fig 1 (8)):** se hace mediante un sistema de evaporación de múltiple efecto. De este proceso deberán salir dos corrientes unos condensados con una carga orgánica intermedia que deben ser usados en el proceso como agua de reposición.

25 La segunda corriente serian unas vinazas concentradas entre un 40-50% de sólidos que son conducidas a un proceso de compostaje donde se mezclan con otros materiales sólidos generados en la planta, y después de unos meses esta materia orgánica sufre un proceso de descomposición aeróbica donde el
30 producto final es un fertilizante para los mismos cultivos de nopal.

8. Deshidratación (Fig. 1 (9)): el alcohol obtenido en el proceso de destilación al 95% de concentración se deshidrata usando una tecnología de destilación extractiva con etileno glicol. En este proceso se obtiene alcohol con
35 una concentración del 99.0%.

9. Alcohol carburante nopal (Fig. 1 (10)): después del proceso de deshidratación hemos alcanzado un alcohol carburante con una pureza del 99.0% bioetanol y/o metanol a partir de nopal.

5 **10. Estabilización mediante aditivos químicos (Fig. 1 (11)):** el bioetanol y el biometanol son sometidos a una estabilización mediante aditivos (hidrocarburos aromáticos) en diferentes rangos, logrando una escala de octanaje comprendida entre los 80 hasta los 105 octanos, la estabilización se hace en un cuarto oscuro en presencia de luz infra-roja dado que los aditivos pierden su eficacia en
10 presencia de la luz solar esto se hace para un óptimo desempeño de los mismos a la hora de hacer la mezcla de aditivos-alcohol carburante, también logramos mejoramiento del poder calorífico.

15 **11. Producto final:** Biocombustible ecológico del sustrato de nopal de los 80 a los 105 octanos en el sector tecnológico de los biocombustibles.

20

25 **SOPORTE TECNICO ESPERADO:**



Dirección de Ingeniería de Proceso
Dirección Regional Centro
INFORME DE RESULTADOS

REGISTRO	OT- 016
01	ABR 2013
FECHA DE SALIDA	

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

PROCEDENCIA:	BIOPUNTA ENERGY S.A. DE C.V.	HOJA 1 DE 4
ATENCIÓN:	LIC. JOSÉ BÁEZ	FECHA DE SOLICITUD: 06 MAR 13
DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS:		
GAS AVIÓN		

RESUMEN DE RESULTADOS:

REGISTRO	PRUEBA	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADOS
AF-171	Gravedad específica a 20/4 °C	ASTM D-1298-12	---	0,8080
	TIE			60,4
	5			63,3
	10			64,4
	20			65,4
	30			66,2
	40			66,7
	50 % vol			67,1
	60			67,5
	70			68,1
	80			144,8
	90			152,6
	95			153,5
	TPE			164,2
	Recuperado			98,7
	Pérdida		% vol	0,4
	Residuo			0,9

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

DOCUMENTOS QUE
SE ANEXAN:

Tabla y gráfica de destilación D-86.

OBSERVACIONES: Se corrigió el Informe de Resultados de fecha 25-marzo-2013. Para la prueba contenido de Plomo el método decía ASTM D-3277 y debe decir ASTM D-3237.

RESPONSABLE: M. en C. Emma García Figueroa Medina

FIRMA

Emma García Figueroa

ESTE DOCUMENTO ES UN INFORME DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS A LA MUESTRA IDENTIFICADA Y PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. NO ES UN CERTIFICADO DE PRODUCTO.

Ampara las muestras citadas en el presente informe.
El I.M.P. no es responsable del origen de las muestras.
Este documento sólo puede reproducirse en su totalidad y no parcialmente.

Eje Central Lázaro Cárdenas Norte 152, San Bartolo Atepehuacan,
Gustavo A. Madero, Distrito Federal, C.P. 07730, México
T. 01 75 84 75 / F 01 75 84 74. www.ecgarcia@imp.mx



Dirección de de Ingeniería de Proceso
Dirección Regional Centro
INFORME DE RESULTADOS

REGISTRO	OT-016
01	ABR 2013
FECHA DE SALIDA	

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

PROCEDENCIA:	BIOPUNTIA ENERGY S.A. DE C.V.	HOJA 2 DE 4
ATENCIÓN:	LIC. JOSÉ BÁEZ	FECHA DE SOLICITUD: 06 MAR 13
DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS:		
- GAS AVIÓN		

RESUMEN DE RESULTADOS:

REGISTRO	PRUEBA	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADOS
AF-171	Presión de vapor Reid	ASTM D-4953-06(2012)	lb/pulg ²	4,15
	Color	VISUAL	hPa	286,05
	Corrosión al cobre 2 h/100 °C	ASTM D-130-12	---	ROSA CLARO
	Estabilidad a la oxidación	ASTM D-525-12	Min	1b
	Estabilidad a la oxidación de combustibles de aviación (Método del residuo potencial)	ASTM D-873-12	mg/100 mL	>300
	Temperatura de congelación	ASTM D-2386-06(12)	°C	11,0008
	Poder calorífico neto	ASTM D-240-09	MJ/kg	< -60
AQ-356-13	Azufre	ASTM D-5453-08a	Btu/lb	26,42
	Hidrógeno	ASTM D-5291-02	mg/kg	11 359
SMO-02-2013	RON	ASTM-2699-12	% peso	1,3
	MON	ASTM-2700-12	---	13,05
	Índice de octano	---	---	N/A
AAA-0322	Plomo (Pb)	ASTM D-3237	g de Pb/gal	92,0
				N/A

*Límite de detección = 0,01 g de Pb/gal.

N/A = NO APLICA.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

DOCUMENTOS QUE SE ANEXAN:	---
OBSERVACIONES:	Se corrigió el Informe de Resultados de fecha 25-marzo-2013. Para la prueba contenido de Plomo el método decía ASTM D-3277 y debe decir ASTM D-3237.
RESPONSABLE:	M. en C. Emma García Figueroa Medina FIRMA <i>Emma García Figueroa</i>

ESTE DOCUMENTO ES UN INFORME DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS A LA MUESTRA IDENTIFICADA Y PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. NO ES UN CERTIFICADO DE PRODUCTO.

Ampara las muestras citadas en el presente informe.
 El IMP no es responsable del origen de las muestras.
 Este documento sólo puede reproducirse en su totalidad y no parcialmente.

Eje Central Lázaro Cárdenas Norte 152, San Bartolomé Atlapexhuacán,
 Gustavo A. Madero, Distrito Federal, C.P. 07730, México
 T. 91 75 64 73 / F 91 75 64 74. www.egarcia@imp.mx



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de de Ingeniería de Proceso
Dirección Regional Centro
INFORME DE RESULTADOS

REGISTRO	OT-016
01	ABR 2013

FECHA DE SALIDA

"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

HOJA 3 DE 4

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

HERROG	NDA 626/627/628	<1.2 C>	Nro. unidad : 1	Fecha : 07.03.2013
Nro. de muestra	: AF-0171			
Descripción de muestra	: GAS-AVION BIOPUNTIA EL HACATECAS			
Datos de medición	: 07.03.2013 11:31:54			
Diat. standard	: D 86-123 - 2			
Grupo de destilación	: 2			
Termómetro	: 7C/7F			
Prog. medición	: TURBOSINA			
Correcciones de temperatura	: Conexión abierta / Conexión barom. D-86			
Presión barométrica	: 584.3 mmHg			
Residuo de destilación	: 0.9 ml			
Restablecer	: 98.7 vol% (uncor. : 98.8 vol%)			
Pérdida de destilación	: 0.4 ml (uncor. : 0.3 ml)			
Punto stop	: -- ml / -- °C			
Volumen	Rango de dest.	Temp. de dest.	Barom. corr.	Pérdida corr.
IBP	275.5 sec	53.5 °C	60.4 °C	60.4 °C
5 %	67.8 sec	56.6 °C	63.5 °C	63.5 °C
10 %	3.7 ml/min	57.4 °C	64.4 °C	64.3 °C
15 %	4.1 ml/min	58.0 °C	65.0 °C	64.9 °C
20 %	4.2 ml/min	58.4 °C	65.4 °C	65.4 °C
30 %	4.3 ml/min	59.2 °C	66.2 °C	66.2 °C
40 %	4.4 ml/min	59.7 °C	66.7 °C	66.7 °C
50 %	4.4 ml/min	60.1 °C	67.1 °C	67.1 °C
60 %	4.7 ml/min	60.5 °C	67.5 °C	67.5 °C
70 %	4.4 ml/min	61.1 °C	68.1 °C	68.1 °C
80 %	0.5 ml/min	136.2 °C	144.8 °C	123.3 °C
85 %	5.9 ml/min	143.2 °C	152.0 °C	151.9 °C
90 %	13.1 ml/min	143.8 °C	152.6 °C	152.5 °C
95 %	10.0 sec	146.7 °C	153.5 °C	153.4 °C
FBP	146.0 sec	155.2 °C	164.2 °C	164.2 °C

LABORATORIO DE ANALISIS FISICOS

ESTE DOCUMENTO ES UN INFORME DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS A LA MUESTRA IDENTIFICADA Y PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. NO ES UN CERTIFICADO DE PRODUCTO.

Ampara las muestras citadas en el presente informe.
El IMP no es responsable del origen de las muestras.
Este documento sólo puede reproducirse en su totalidad y no parcialmente.

Eje Central Lázaro Cárdenas Norte 152, San Bartolo Atosehuacan,
Gustavo A. Madero, Distrito Federal, C.P. 07730, México
T. 01 75 84 73 / F 01 75 84 74, www.esparcia@imp.mx



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Dirección de de Ingeniería de Proceso
Dirección Regional Centro
INFORME DE RESULTADOS

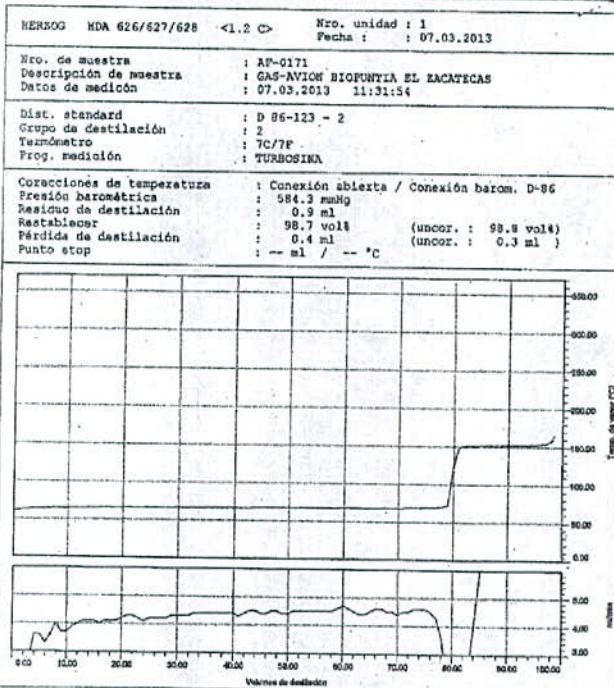
REGISTRO		OT-016
01	ABR	2013

FECHA DE SALIDA

"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

HOJA 4 DE 4

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO



INST

LEO

LABORATORIO DE ANALISIS FISICOS

ESTE DOCUMENTO ES UN INFORME DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS A LA MUESTRA IDENTIFICADA Y PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. NO ES UN CERTIFICADO DE PRODUCTO.

Ampara las muestras citadas en el presente informe.
El I.M.P. no es responsable del origen de las muestras.
Este documento sólo puede reproducirse en su totalidad y no parcialmente.

Eje Central Lázaro Cárdenas Norte 152, San Bartolo Atepehuacan,
Gustavo A. Madero, Distrito Federal, C.P. 07730, México
T. 01 75 84 73 / F 01 75 84 74, www.egencia@imp.mx

5

10

REIVINDICACIONES

- 15 1. Bioetanol y biometanol a partir del sustrato de nopal en el sector tecnológico de los biocombustibles.

Caracterizado porque el grado de pureza del bioetanol y del biometanol es del 99% y se obtiene según se muestra en el punto 6 y 7 de la descripción y en el anexo del soporte técnico esperado punto 11 en la descripción.

- 20 2. Biocombustible ecológico a partir del sustrato de nopal de los 80 hasta los 105 octanos en el sector tecnológico de los biocombustibles.

Caracterizado porque una vez obtenido el bioetanol o biometanol al 99% procedemos a estabilizarlo mediante aditivos (hidrocarburos aromáticos) así:

- 25 A) Uno o más hidrocarburos aromáticos, se emplea el 1% por cada litro de bioetanol o biometanol según el nivel de octanaje que se desee obtener.

A1. Benceno: (C_6H_6), nivel de octano: 85 a 105 y se emplean 4 mililitros por cada litro de bioetanol.

30

A2. tricarbonilmetilciclopentadienil manganeso: ($C_9H_7MnO_3$), nivel de octano 108 y se emplean 4 mililitros por cada litro de bioetanol.

A3. tetraetilio de plomo: $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4\text{PB}$, nivel de octano 92 a 97 y se emplean 4 mililitros por cada litro de bioetanol.

5

$\text{E1} \Sigma \text{A1} \Sigma \text{A2} \Sigma \text{A3}$

$\text{M1} \Sigma \text{A1} \Sigma \text{A2} \Sigma \text{A3}$

Formula donde:

- 10 A1, A2 y A3 son hidrocarburos aromáticos A1 de seis átomos de carbono, A2 de nueve átomos de carbono, y A3 de dos átomos de carbono, donde se emplean como agentes elevadores de octanaje, por cada litro de E1 y/o M1, se emplean 4 mililitros de A1, A2, y A3 en la mezcla.

- 15 $\text{E1} \Leftrightarrow \text{E99} = 99\%$ de $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ y un 1% de A1, A2 y A3

$\text{M1} \Leftrightarrow \text{M99} = 99\%$ de CH_3OH y un 1% de A1, A2 y A3

20

RESUMEN:

- La presente invención trata de la producción de un biocombustible ecológico de sustrato de la planta de nopal, el cual se logra después de un proceso de recolección del nopal, acondicionamiento de la materia prima, extracción y clarificación, tratamiento del jugo de nopal, reproducción y fermentación de la levadura *Sacharomicescerevisae*, destilación, deshidratación, y tratamiento con vinazas. Después se estabiliza con los siguientes aditivos: benceno C_6H_6 , tricarbonilmetilciclopentadienil manganeso
- 25

$C_9H_{17}MNO_3$, y de tetraetilo de plomo $(CH_3CH_2)_4PB$, los cuales producen un biocombustible con octanajes que van desde 80 a 150