

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 PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE ECOLÓGICO A PARTIR DEL SUSTRATO DE NOPAL DE 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.

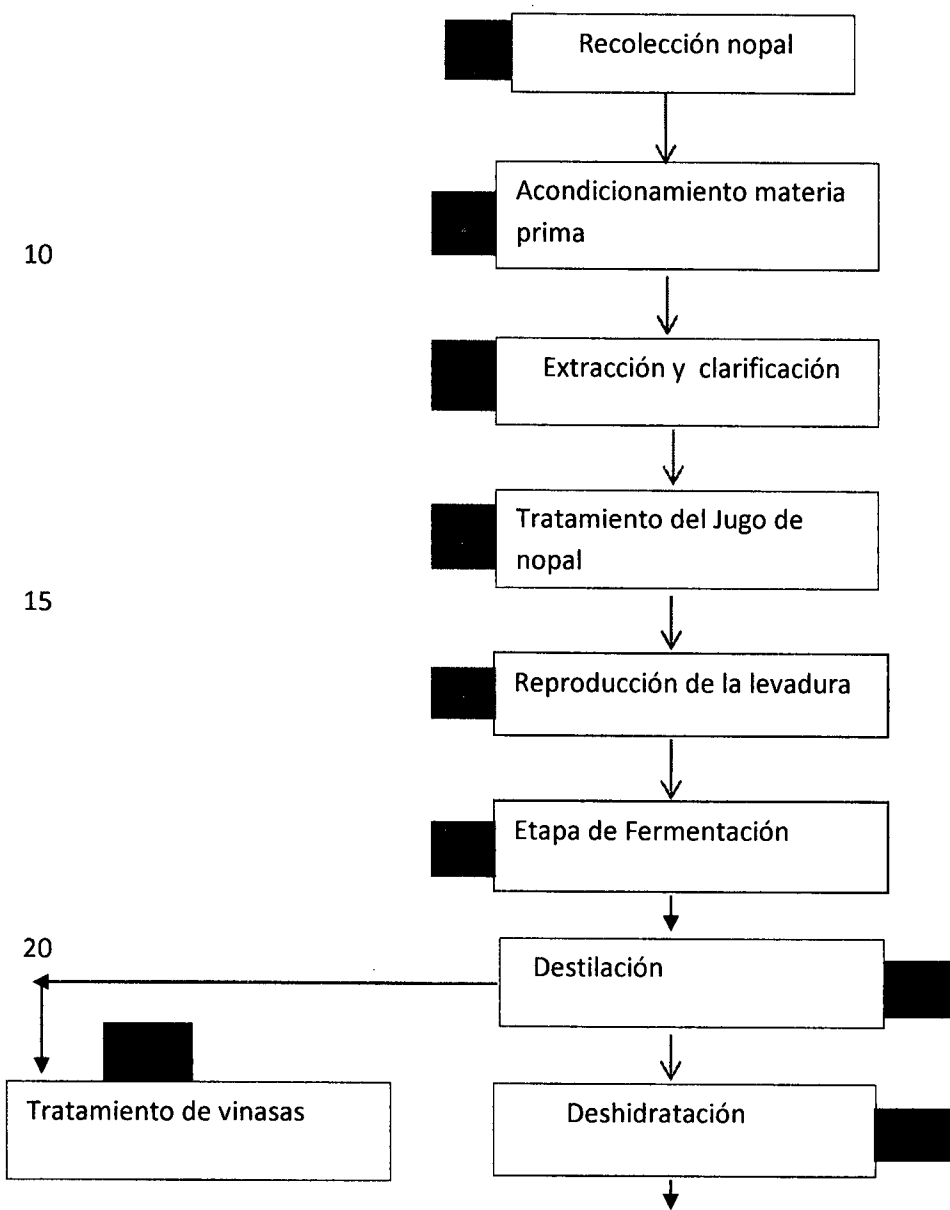
Los biocombustibles son una alternativa viable a la continua demanda de energía renovable que el mundo requiere continuamente, sin embargo dicha producción debe ser dosificada en el sentido de que en la actualidad el etanol y/o metanol se están utilizando en mezclas con la gasolina para poder oxigenarla 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.

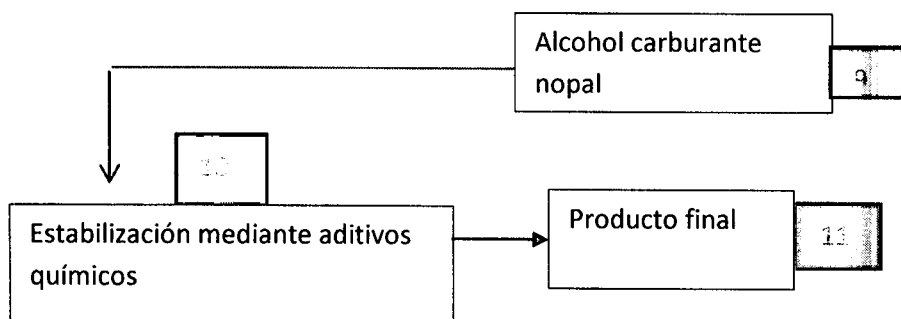
El objetivo de la invención es solucionar los problemas técnicos relativos a las mezclas de etanol y/o metanol con gasolina, su utilización y aplicación, mediante el etanol y metanol de nopal o de cualquier materia prima orgánica, donde modificamos estos biocombustibles en su composición físico-química 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 desespinadora. 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 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 producto final es un fertilizante para los mismos cultivos de nopal.

30

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 una concentración del 99.0%.

35

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:	BIOPUNTIA 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 Medina

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	: AP-0171			
Descripción de muestra	: GAS-AVION BIOPUNTIA EL EACATECAS			
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% (uncorr. : 98.8 vol%)			
Pérdida de destilación	: 0.4 ml (uncorr. : 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 Atepehuacan,
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

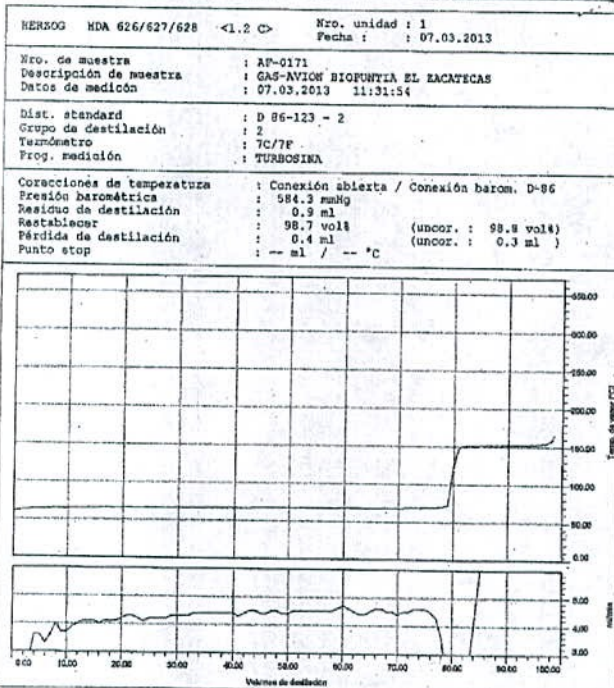
REGISTRO		OT-016
01	ABR	2013

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: $(CH_3CH_2)_4PB$, nivel de octano 92 a 97 y se emplean 4 mililitros por cada litro de bioetanol.

5

$E1 \Sigma A1 \Sigma A2 \Sigma A3$

$M1 \Sigma A1 \Sigma A2 \Sigma A3$

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 $E1 \Leftrightarrow E99 = 99\%$ de CH_3-CH_2-OH y un 1% de A1, A2 y A3

$M1 \Leftrightarrow M99 = 99\%$ 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
25 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

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