

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016083-00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:22:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33 34

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. 13-016083

54. TÍTULO SISTEMA DE REACCION PARA
LA PRODUCCION DE ACIL ESTERES
GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELICULA
LIQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD NACIONAL

DOMICILIO CR 45 N 26 - 85

74. APODERADO Julio Cesar Padilla

22. BOGOTÁ, D.C., 29 ENERO 2013



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016083- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:22:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33 34

dicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		3 CIP Clasificación Internacional de Patentes
		SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AQUIL ESTERES GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LIQUIDA OPERADO EN CONTRA CORRIENTE.	
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA			899999063-3
TIPO		NIT	
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		CRA 45 No 26 – 85 URIEL GUTIERREZ OFICINA 515	No. TELÉFONO 316 5000
CIUDAD		Bogotá D.C	CORREO ELECTRÓNICO jcpadillah@unal.edu.co
DEPARTAMENTO/ESTADO		Bogotá D.C	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Colombia
PAÍS DE RESIDENCIA		Colombia	
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. NARVAEZ RINCON		PAULO CESAR	COLOMBIANO
2. CADAVID ESTRADA		JUAN GUILLERMO	COLOMBIANO
3.GODOY SILVA		RUBEN DARIO	COLOMBIANO
4 RODRIGUEZ NIÑO		GERARDO	COLOMBIANO
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. COLOMBIA		BOGOTA D.C	BOGOTA D.C
2. COLOMBIA		BOGOTA D.C	BOGOTA D.C
3. COLOMBIA		BOGOTA D.C	BOGOTA D.C
4. COLOMBIA		BOGOTA D.C	BOGOTA D.C
DIRECCIÓN		CL 44C 45 – 28 INT 2 AP 402	
		CRA 78ª 6B – 28 INT 11 AP 504	
		CRA 25 45B – 22 AP 305	
		CRA 74 B 24D – 40	
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
PADILLA HERRERA		JULIO CESAR	C.C .1.032.429.151 T.P . 200453
DIRECCIÓN		CRA 45 No 26 – 85 URIEL GUTIERREZ OFICINA 515	No. TELÉFONO 3103001043
CIUDAD		BOGOTÁ D.C	CORREO ELECTRÓNICO jcpadillah@unal.edu.co
PAÍS		COLOMBIA	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1.			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
2.			
3.			

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.			
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.			
12	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☒ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☒			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO
☐ Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro Cual:		☐ Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:	N° Fecha
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
17	ANEXOS		
Documentación Técnica 1. ☐ Descripción N° de folios: 2. ☐ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
-/-



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 008672

Bogotá D.C., Enero 29 de 2013 - 13:04:03

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA NI 899.999.063 RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	8506	28/01/2013		177.500.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	557622052	29/01/2013	102.500.00

*** Conceptos Pagados ***

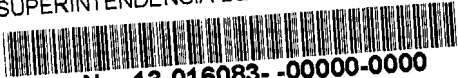
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	2247 DTO 50% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	250.000.00	250.000.00
			\$250.000.00

SON: **DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016083- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:22:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33 34

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 29 de 2013 - 13:04:03

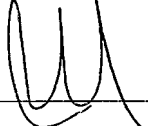
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 008673
		Bogotá D.C., Enero 29 de 2013 - 13:04:03

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA					NI 899.999.063
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	8506	28/01/2013		177.500.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	557622052	29/01/2013	102.500.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	30.000.00
			\$30.000.00
		=====	=====

SON: **TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016083- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:22:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 32 **34**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

0064

Bogotá, D. C. 22 ENE 2013

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Carrera 13 No 27-00

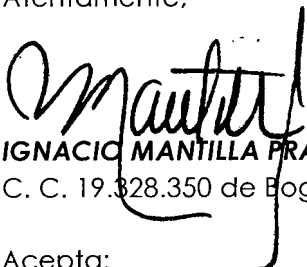
BOGOTÁ, D.C.

Referencia: Poder

IGNACIO MANTILLA PRADA identificado con cédula de ciudadanía 19.328.350 de Bogotá, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, ente universitario autónomo del orden nacional, en mi calidad de Rector, nombrado por Resolución 032 del 29 de Marzo de 2012 y posesionado según consta en el Acta No. 001 del 02 de Mayo del mismo año y por tanto Representante legal de ella, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del decreto 1210 de 1993, a usted me permito manifestar que otorgo poder especial, amplio y suficiente a **JULIO CESAR PADILLA HERRERA**, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, con cédula de ciudadanía 1.032.429.151 de Bogotá, Abogado en ejercicio portador de la Tarjeta Profesional No. 200453 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de patente de invención denominada "SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AQUIL ESTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LIQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE", cuyos inventores son Gerardo Rodríguez Niño, Paulo Cesar Narváez, Juan Guillermo Cadavid y Rubén Darío Godoy.

El doctor JULIO CESAR PADILLA HERRERA, queda ampliamente facultado para recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes y demás facultades previstas en la ley para este tipo de mandatos.

Atentamente,


IGNACIO MANTILLA PRADA
C. C. 19.328.350 de Bogotá

Acepta:


JULIO CESAR PADILLA
C. C. 52.235.865 de Bogotá
T. P. 114.316 del C. S. de la J.

Reparto 114 de 2012

145 años

innovando

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, 5º piso, Oficina 515
Telefax: (57-1) 316 5075 Conmutador: (57-1) 316 5000 Ext. 18167 Fax: 18167
Correo electrónico: ofijn_nal@unal.edu.co
Buzón de Notificaciones: notificaciones_juridica_nal@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia, Sur América

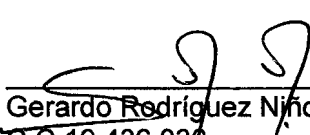
5
6

**DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES
DE LA PATENTE "SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL
ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA
OPERADO EN CONTRACORRIENTE"
A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Yo, GERARDO RODRÍGUEZ NIÑO, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 19.436.030 de Bogotá, domiciliado en la ciudad de Bogotá, por el presente documento declaro que cedo en plena propiedad y sin reserva alguna todos mis derechos patrimoniales sobre la invención titulada **"SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE"**, a favor de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, domiciliada en la Carrera 45 No. 26-85, Edificio Uriel Gutiérrez, 5º piso, Oficina 515 de la ciudad de Bogotá.

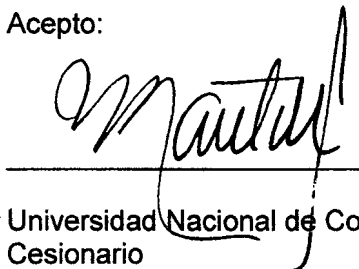
De igual manera, declaro bajo juramento que soy el único y verdadero inventor de la invención, que soy el titular de los derechos bajo cesión y que puedo otorgar la presente cesión sin limitación alguna. En todo caso responderé por cualquier reclamo que terceros puedan presentar sobre dicha titularidad, exonerando de cualquier responsabilidad a la **Universidad Nacional de Colombia**.

Dada en Bogotá, a los 13 días del mes de marzo de 2012.


Gerardo Rodríguez Niño
C.C 19.436.030
Cedente



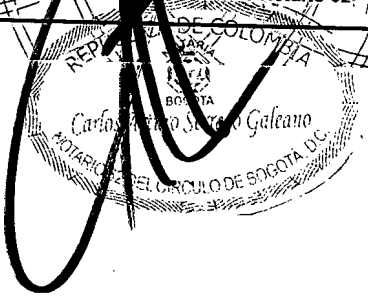
Acepto:


Universidad Nacional de Colombia
Cesionario



NOTARIA 62
DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL Y RECONOCIMIENTO DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA
Compareció ante el Notario 62 del Circulo de Bogotá
RODRIGUEZ NINO GERARDO
quien exhibió C.C. 19436030
Tarjeta Profesional C.S.J.
y declaró que la firma y huella que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto. La huella se certifica por solicitud del interesado.
Bogotá, D.C. 13/03/2012 a las 12:12:09 p.m.
FIRMA DECLARANTE
dgr4ve4ed4e4cedc
5543
Carlos A. Sandoz Galeano Notario 62

IDENTIFICÓ Y COMPROBÓ
CAROLINA CURENTE
C.C. 1.012.375.694



Manuel



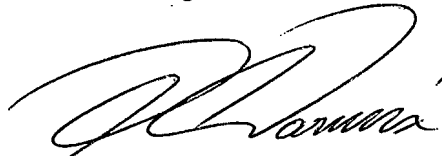
62

**DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES
DE LA PATENTE "SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL
ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA
OPERADO EN CONTRACORRIENTE"
A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Yo, PAULO CÉSAR NARVÁEZ RINCÓN, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.641.736 de Bogotá, domiciliado en la ciudad de Bogotá, por el presente documento declaro que cedo en plena propiedad y sin reserva alguna todos mis derechos patrimoniales sobre la invención titulada **"SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE"**, a favor de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, domiciliada en la Carrera 45 No. 26-85, Edificio Uriel Gutiérrez, 5º piso, Oficina 515 de la ciudad de Bogotá.

De igual manera, declaro bajo juramento que soy el único y verdadero inventor de la invención, que soy el titular de los derechos bajo cesión y que puedo otorgar la presente cesión sin limitación alguna. En todo caso responderé por cualquier reclamo que terceros puedan presentar sobre dicha titularidad, exonerando de cualquier responsabilidad a la **Universidad Nacional de Colombia**.

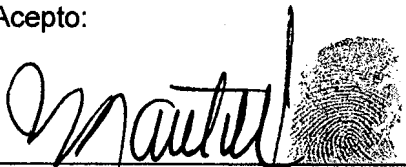
Dada en Bogotá, a los 13 días del mes de marzo de 2012.



Paulo César Narváez Rincón
C.C 79.641.736
Cedente



Acepto:



fcy Universidad Nacional de Colombia
Cesionario

NOTARIA 62

DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN PERSONAL Y RECONOCIMIENTO DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA

Compareció ante el Notario 62 del Circulo de Bogotá

NARVAEZ RINCON PAULO CESAR

quien exhibió C.C. 79641736

Tarjeta Profesional

y declaro que la firma y huella que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto. La huella se certifica por solicitud del interesado.

Bogotá, D.C. 13/03/2012 a las 09:56:21 a.m.

FIRMA DECLARANTE
8kmuh8/mn/y/nynn

REPUBLICA DE COLOMBIA

Carlos A. Serrato Galeano

DEL CIRCULO DE BOGOTÁ

Carlos A. Serrato Galeano Notario 62

2310

IDENTIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN
OLIVERA PARRA SANCHEZ
C.C. 5292319

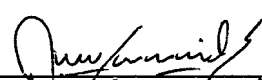
78

**DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES
DE LA PATENTE "SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL
ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA
OPERADO EN CONTRACORRIENTE"
A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

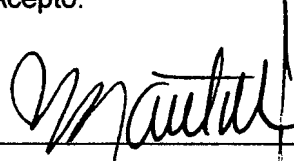
Yo, JUAN GUILLERMO CADAVID ESTRADA, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.395.664 de Bogotá, domiciliado en la ciudad de Bogotá, por el presente documento declaro que cedo en plena propiedad y sin reserva alguna todos mis derechos patrimoniales sobre la invención titulada **"SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE"**, a favor de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, domiciliada en la Carrera 45 No. 26-85, Edificio Uriel Gutiérrez, 5º piso, Oficina 515 de la ciudad de Bogotá.

De igual manera, declaro bajo juramento que soy el único y verdadero inventor de la invención, que soy el titular de los derechos bajo cesión y que puedo otorgar la presente cesión sin limitación alguna. En todo caso responderé por cualquier reclamo que terceros puedan presentar sobre dicha titularidad, exonerando de cualquier responsabilidad a la **Universidad Nacional de Colombia**.

Dada en Bogotá, a los 13 días del mes de marzo de 2012


Juan Guillermo Cadavid Estrada
C.C 79.395.664
Cedente

Acepto:


Universidad Nacional de Colombia
Cesionario

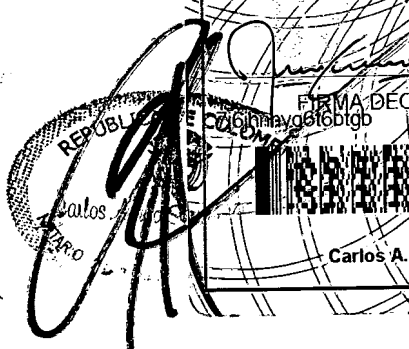
IDENTIFICÓ Y COMPROBÓ
OLGA PATRICIA BARBOSA
C.C. NO. 22.902.310

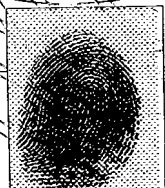
NOTARIA
62

**DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN
PERSONAL Y RECONOCIMIENTO DE
CONTENIDO FIRMA Y HUELLA**

Compareció ante el Notario 62 del Circuito de Bogotá
CADAVID ESTRADA JUAN GUILLERMO
quien exhibió C.C. 79395664
Tarjeta Profesional C.S.J.
y declaró que la firma y huella que aparecen en el
presente documento son suyas y que el contenido del
mismo es cierto. La huella se certifica por solicitud del
interesado.

Bogotá, D.C. 13/03/2012 a las 09:57:17 a.m.

FIRMA DECLARANTE

C.C. 79.395.664



2310

Carlos A. Serrato Galeano Notario 62

92

9

**DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES
DE LA PATENTE "SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL
ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA
OPERADO EN CONTRACORRIENTE"
A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

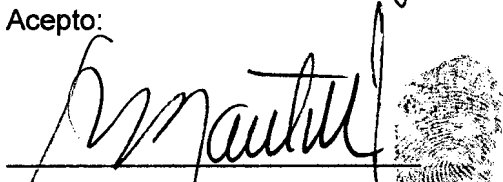
Yo, RUBÉN DARÍO GODOY SILVA, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.580.032 de Bogotá, domiciliado en la ciudad de Bogotá, por el presente documento declaro que cedo en plena propiedad y sin reserva alguna todos mis derechos patrimoniales sobre la invención titulada **"SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE"**, a favor de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, domiciliada en la Carrera 45 No. 26-85, Edificio Uriel Gutiérrez, 5º piso, Oficina 515 de la ciudad de Bogotá.

De igual manera, declaro bajo juramento que soy el único y verdadero inventor de la invención, que soy el titular de los derechos bajo cesión y que puedo otorgar la presente cesión sin limitación alguna. En todo caso responderé por cualquier reclamo que terceros puedan presentar sobre dicha titularidad, exonerando de cualquier responsabilidad a la **Universidad Nacional de Colombia**.

Dada en Bogotá, a los 13 días del mes de marzo de 2012.


Rubén Darío Godoy Silva
C.C 79.580.032
Cedente

Acepto:


Universidad Nacional de Colombia
Cesionario



IDENTIFICACIÓN
C.C. No. 33.621.12

NOTARIA
62

**DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN
PERSONAL Y RECONOCIMIENTO DE
CONTENIDO FIRMA Y HUELLA**

Compareció ante el Notario 62 del Circulo de Bogotá
GODOY SILVA RUBEN DARÍO
quien exhibió C.C. 79580032
Tarjeta Profesional C.S.J.
y declaró que la firma y huella que aparecen en el
presente documento son suyas y que el contenido del
mismo es cierto. La huella se certifica por solicitud del
interesado.

Bogotá, D.C. 13/03/2012 a las 09:56:57 a.m.


FIRMA DECLARANTE
1184


Carlos A. Serrato Galeano Notario 62

93

27
10

SISTEMA DE REACCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ALQUIL ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS EMPLEANDO UN REACTOR DE PELÍCULA LÍQUIDA OPERADO EN CONTRACORRIENTE

- 5 La presente invención relaciona un sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos utilizando reactores empacados, particularmente reactores de película líquida, con esquema de flujo de las corrientes de alimentación en contracorriente, basado en la alcoholisis de aceites y grasas, específicamente la metanolisis de aceite de palma y de soya.

10

Antecedentes de la Invención

- Los fundamentos de la producción de alquil ésteres de ácidos grasos, específicamente los metil ésteres, fueron desarrollados en la década de 1940 y se describen en un conjunto de patentes de E- I. Du Pont y Colgate Palmolive (Van Gerpen, 2005). Los procesos más usados a nivel mundial emplean catalizadores alcalinos homogéneos, especialmente metóxidos de sodio o potasio, NaOH o KOH, por su alta actividad catalítica y bajo costo (Freedman et al., 1986). Sin embargo, los problemas asociados a la formación de jabones y geles, que dificultan la separación y reducen la productividad, exigen el uso de aceites y grasas con bajos contenidos de ácidos grasos libres y agua (Freedman et al., 1984; Ma y Hanna, 1999; Meher et al., 2006), lo que disminuye la rentabilidad del proceso, afectada en un gran porcentaje por el costo de las materias primas, que constituyen entre el 70% y el 95% de los costos de producción (Zhang et al., 2003).

- Para solucionar este inconveniente se han buscado catalizadores ácidos (Loterio, 2005) y básicos heterogéneos (Georgogianni et al., 2009) y enzimas (Li et al., 2007), así como procesos que emplean co-solventes (Boocock, 2003) o cuyas condiciones de operación, temperatura y presión, son supercríticas para el alcohol (Marulanda et al., 2010). Sin embargo, a la fecha, los procesos que

emplean catalizadores homogéneos son los más utilizados, a escala industrial, en la producción de biodiésel.

En los procesos que emplean catalizadores alcalinos solubles en el alcohol se usan reactores de tanque agitado para poner en contacto las fases reaccionantes: la fase alcohólica, que es una solución del catalizador en el alcohol, y la fase oleosa, que inicialmente está conformada por el aceite o la grasa. En otros procesos se emplean reactores tubulares con un mezclador estático aguas arriba, y en condiciones tales que el régimen de flujo sea turbulento, números de Reynolds (Re) superiores a 2,300, aunque para una aplicación segura se recomienda un Re mayor a 10,000, con lo cual se evita la segregación de las fases reaccionantes dentro del reactor (Assmann, 1996).

La sinergia entre la formación de jabones por la reacción entre el catalizador y los ácidos grasos libres, y la agitación requerida para generar área interfacial para la transferencia de masa, genera emulsiones y geles que prolongan los tiempos de residencia en los equipos aguas abajo de los reactores, dificultan las etapas de separación, aumentan la pérdida de productos y la necesidad de reprocesamiento, y disminuyen la productividad (Freedman et al., 1986; Ma y Hanna, 1999, Meher et al., 2006; Demirbas y Karslioglu, 2007). Para solucionar este inconveniente, la patente C07 C 067/000 (Narváez y Sánchez, 2008), incorporada aquí únicamente como referencia, propuso el empleo de un reactor de película líquida descendente operado en co-corriente. Este tipo de reactor se describe en las US Pat. No. 3,992,156 y US Pat. No. 3,758,404, y se usa para remover impurezas presentes en los hidrocarburos, ácido sulfhídrico y ácidos orgánicos de combustibles, como gasolina, Jet A, queroseno, etc. En estos equipos se genera área interfacial sin dispersar una fase dentro de la otra, lo que reduce el tiempo necesario para la separación de los productos en la alcoholísis de aceites y grasas, y permite la separación simultánea con la reacción.

En general, teniendo en cuenta el carácter reversible de la reacción, se requieren por lo menos dos etapas de reacción con una separación intermedia de las fases ricas en alquil ésteres de ácidos grasos y glicerol, para desplazar la reacción hacia los productos.

5

En esta invención, el esquema de alimentación de los reactantes y la configuración del reactor, desplaza el equilibrio químico hacia los productos, lo que incrementa el rendimiento hacia ésteres metílicos de ácidos grasos y elimina la necesidad de la separación intermedia y de una segunda etapa de
10 reacción. Lo anterior se traduce en un incremento en la productividad del proceso.

Divulgación de la invención

La presente invención relaciona un sistema de reacción para la producción de
15 alquil ésteres de ácidos grasos por alcoholisis en contracorriente y contiene las siguientes partes:

- a. Consta de un reactor de película líquida descendente (1)¹, que emplea un empaque para la generación de área interfacial.
- 20 b. Consta de una corriente de suministro de aceite o grasa (10) la cual se alimenta al fondo del reactor (11)
- c. Consta de una primera corriente opcional de suministro de una mezcla que contiene alcohol, glicerol y catalizador (20) la cual puede alimentar una etapa intermedia del reactor (21, 22, 23)
- 25 d. Consta de una segunda corriente opcional de suministro de una mezcla que contiene alcohol, glicerol y catalizador (30) en proporciones diferentes a las de la primera corriente (20), la cual puede alimentar una etapa intermedia del reactor (31) o la cima del reactor (32).
- e. Consta de una salida de alquil ésteres de ácidos grasos, alcohol y
30 catalizador por la parte superior del reactor (40).

¹ Los números entre paréntesis corresponden a la identificación dada en la Figura 1.

- f. Consta de una salida por la parte inferior del reactor (50), que contiene glicerol, alcohol y catalizador.
- g. Opcionalmente cuenta con una centrífuga continua (2) en la parte superior del reactor.
- 5 h. Donde la fracción volumétrica de empaque en el reactor se encuentra entre 2 y 50%
- i. Donde la temperatura en el reactor se mantiene en un intervalo entre 25 °C y 180 °C, dependiendo del alcohol que se use.
- j. Donde la relación molar de alcohol a aceite o grasa se encuentra entre 10 3:1 y 10:1 sumando las corrientes de suministro de alcohol, glicerol y catalizador.
- k. Donde el catalizador puede ser cualquier catalizador básico homogéneo empleado en alcoholísis, como CH_3ONa , CH_3OK , NaOH , KOH , o sus mezclas y se encuentran en un intervalo entre 0,5% y 3% respecto al flujo de aceite.
- 15 l. Donde, al menos una alimentación de alcohol, glicerol y catalizador (21, 22, 23, 31, 32) debe alimentar al reactor a una altura, h, entre 0 y 80% tomada desde la parte superior del reactor, siendo $h=0\%$ la cima y $h=100\%$ el fondo del reactor.

20

Las reacciones de alcoholísis para obtener alquil ésteres de ácidos grasos se basan en la reacción de triglicéridos con alcohol que se muestra a continuación:

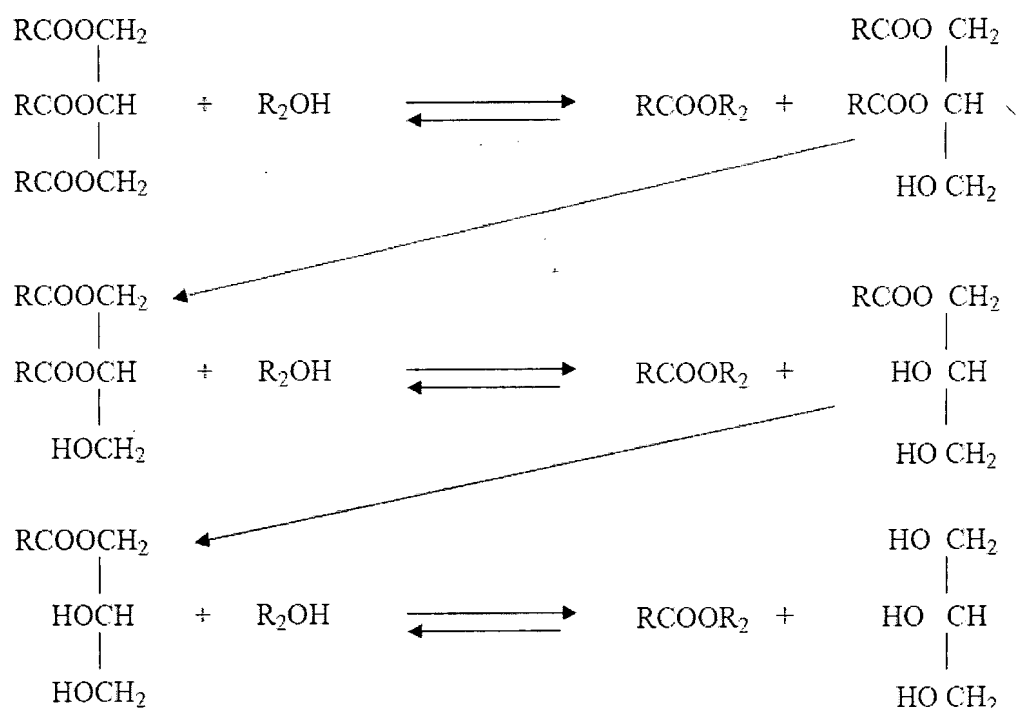


Figura 2. Alcohólisis de triglicéridos.

En el sistema de reacción se emplea como empaque hilos metálicos de 0,05 a 3 mm de diámetro alineados axialmente, con área de contacto por unidad de volumen de empaque entre 80000 y 1333 m² por m³ de empaque. No obstante lo anterior, pueden emplearse otros empaques, estructurados o semiestructurados, que permitan un patrón de flujo como el que se describe a continuación. Por otra parte, la fracción volumétrica de empaque puede variar hasta el 75%.

Teniendo en cuenta el material del empaque, la forma en que opera el reactor y el régimen de flujo, una de las fases fluye sobre el empaque y la otra fluye sobre ella sin dispersión. La transferencia de masa se da de la siguiente forma: el alcohol y la especie catalíticamente activa se difunden hacia la fase oleosa en donde ocurre preferencialmente la reacción, aunque también se da en la interfase y en menor extensión en la fase alcohólica. El glicerol formado en la fase oleosa o en la interfase se difunde a la fase alcohólica, mientras que el alquil éster formado en la fase alcohólica o en la interfase se difunde a la fase oleosa. Teniendo en cuenta el carácter reversible de la reacción, el que el

14
15

glicerol se separe rápidamente de la fase oleosa, en donde ocurre la reacción en mayor extensión, hace que la reacción se desplace hacia los productos, eliminando la necesidad de una nueva etapa de reacción.

- 5 La conversión y el rendimiento del reactor de película líquida operado en contracorriente, en una sola etapa de reacción, son superiores al 99,7% y al 99,9%, respectivamente. La separación de las fases efluentes del reactor, comúnmente realizada por decantación, se elimina ya que la mayor parte de ella se da simultáneamente con la reacción, lo cual incrementa la productividad del proceso; ésta, es del orden de $1,8 \text{ m}^3$ de alquil ésteres por hora por m^3 de reactor.

Descripción de las Figuras

La figura 1 relaciona una forma preferida del diseño propuesto:

15

El reactor se identifica como 1.

Las bombas necesarias para el proceso se señalan como 4, 5 y 6.

- 20 La alimentación de aceite se indica como 10. La entrada de aceite al reactor corresponde a la corriente 11.

- La corriente 20 corresponde a una mezcla de alcohol, glicerol y catalizador, que se alimenta en la zona intermedia del reactor 1 en las corrientes 21, 22 y 23. La corriente 20 siempre estará y se alimentará preferiblemente a una altura h entre 0% y 80% medida desde la parte superior del reactor. De esta forma $h=0\%$ corresponde a la parte superior del reactor 1 y $h=100\%$ al fondo del mismo.

- 30 La corriente 30, que es opcional, es una mezcla de alcohol, glicerol y catalizador, que se alimenta en la zona intermedia del reactor 1, en una o las dos corrientes 31 y 32.

99

La mezcla de alquil ésteres de ácidos grasos, alcohol y catalizador se retira del reactor en la corriente 40 o puede someterse a una separación adicional en la centrífuga 2, equipo del que se obtiene una corriente rica en alquil ésteres de ácidos grasos (43) y una que contiene el glicerol remanente (42).

El reactor tiene una salida por la parte inferior, donde se extrae una corriente (50) que contiene glicerol, alcohol y catalizador. En cualquier caso puede emplearse la centrífuga 3 que permite una separación adicional de la fase rica en alquil ésteres de ácidos grasos (51) que haya sido arrastrada por la fase rica en glicerol (52).

La figura 3 relaciona un ejemplo de la aplicación del sistema de reacción. Los datos corresponden al ensayo experimental 1CC, cuyas condiciones se definen en la tabla 1.

La figura 4 relaciona un ejemplo de la aplicación del sistema de reacción. Los datos corresponden al ensayo experimental 2CC, cuyas condiciones se definen en la tabla 1.

La figura 5 relaciona un ejemplo de la aplicación del sistema de reacción. Los datos corresponden al ensayo experimental 3CC, cuyas condiciones se definen en la tabla 1.

Ejemplos ilustrativos

La tabla 1 muestra las condiciones de algunas de las metanólisis de aceite de palma realizadas en un reactor de película líquida operado en contracorriente a nivel de banco con una capacidad máxima de 5 kg/h de aceite. Todas las reacciones se hicieron a 60 °C, con hidróxido de sodio como catalizador con una concentración de 1% p/p con respecto al flujo de aceite de palma

16
17

alimentado. Para cada una de las reacciones se determinó el perfil de ésteres metílicos, monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos y metanol

Tabla 1. Condiciones experimentales de las metanólisis de aceite de palma ejemplo para esta patente.

Reacciones	Flujo de aceite de palma (g min ⁻¹)	Relación molar metanol a aceite de palma	Punto de alimentación metanol (% V) ^a
1CC	32,8	5,8	47,7
2CC	49,7	5,5	67,1
3CC	32,9	5,7	38,0

^a Porcentaje del volumen total del reactor medido desde la parte superior.

Las Figuras 3 a 5 presentan los perfiles de concentración experimentales obtenidos, y los perfiles que calcula un modelo desarrollado, ajustado y validado experimental y estadísticamente para simular el comportamiento del reactor de película líquida operado en contracorriente, y que fueron descritos en detalle por Cadavid (2011).

La Tabla 2 presenta las composiciones de las corrientes rica en metil ésteres de ácidos grasos y glicerol, efluentes del reactor de película líquida operado en contracorriente con una capacidad máxima de 5 kg/h de aceite, para la condición de operación que se describen a continuación para la metanólisis del aceite de palma. La conversión fue 99,7%, el rendimiento 99,9% y la productividad de 1,8 m³ EM h⁻¹ m⁻³.

Las condiciones de operación fueron las siguientes:

Temperatura	60°C
Catalizador	NaOH
Concentración de catalizador	1% en peso respecto al aceite
Flujo aceite de palma:	50,0 g min ⁻¹
Relación molar metanol a aceite de palma:	8,0 g mol g mol ⁻¹
Fracción de metanol por la alimentación 1:	1,00

101

18

Punto de alimentación 1:76%
Fracción en peso de glicerol en alimentación 1:0,00

Tabla 2. Composición de las corrientes obtenidas en la metanólisis de aceite de palma en el reactor de película líquida operado en contracorriente (porcentaje p/p).

Compuesto	Corriente rica en ésteres metílicos de aceite de palma (40 en la Figura 1)	Corriente rica en glicerol (50 en la Figura 1)
Metanol (M)	15,40	5,84
Ésteres metílicos (EM)	84,30	0,00
Glicerol (G)	0,00	93,71
Triglicéridos (TG)	0,26	0,00
Diglicéridos (DG)	0,04	0,00
Monoglicéridos (MG)	0,01	0,44

La Tabla 3 presenta las composiciones de las corrientes rica en etil ésteres de aceite de soya y en glicerol, efluentes del reactor de película líquida operado en contracorriente con una capacidad máxima de 5 kg/h de aceite, para la condición de operación que se describe a continuación para la etanólisis del aceite de soya. La conversión fue 99,0%, el rendimiento 99,9% y la productividad de 1,1 m³ EE h⁻¹ m⁻³. Las condiciones de operación fueron las siguientes:

15

Temperatura60°C
CatalizadorNaOH
Concentración de catalizador1% en peso respecto al aceite

20

Flujo aceite de soya:30,0 g min⁻¹
Relación molar etanol a aceite de palma:7,0 gmol gmol⁻¹
Fracción de etanol por la alimentación 1:1,00
Punto de alimentación 1:76%
Fracción en peso de glicerol en alimentación 1:0,00

18
14

Tabla 3. Composición de las corrientes obtenidas en la etanólisis de aceite de soya en el reactor de película líquida operado en contracorriente (porcentaje p/p).

Compuesto	Corriente rica en etil ésteres de aceite de soya (40 en la Figura 1)	Corriente rica en glicerol (50 en la Figura 1)
Etanol (M)	17,21	3,84
Ésteres etílicos (EM)	81,90	0,00
Glicerol (G)	0,00	96,16
Triglicéridos (TG)	0,78	0,00
Diglicéridos (DG)	0,09	0,00
Monoglicéridos (MG)	0,02	0,00

5 **REIVINDICACIONES**

1. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos por alcoholólisis de aceites y grasas, operado en contracorriente
CARACTERIZADO PORQUE

- 10
- 15
- 20
- 25
- a. Consta de un reactor de película líquida descendente (1),
empacado con un haz de fibras metálicas de 0,05 a 3 mm de
diámetro u otro tipo de empaque que permita el patrón de flujo
que se describió anteriormente.
- b. Consta de una corriente de suministro de aceite (10) que se
alimenta al fondo del reactor (11)
- c. Consta de una primera corriente de suministro de una mezcla que
contiene alcohol, glicerol y catalizador (20) que puede alimentar
una o más etapas intermedias del reactor (21, 22, 23).
- d. Consta de una segunda corriente opcional de suministro de una
mezcla que contiene alcohol, glicerol y catalizador (30) en
proporciones diferentes a las de la primera corriente (20), que
puede alimentar una o más etapas intermedias del reactor (31) o
la cima del reactor (32). Esta segunda corriente siempre se
alimenta el reactor arriba de la(s) alimentación(es) de la primera
corriente.
- e. Consta de una salida por la que fluye una mezcla de alquil éster
de ésteres de ácidos grasos, alcohol y catalizador, que se ubica en
la parte superior del reactor (40)

103

- 5 f. Consta de una salida por la que fluye una mezcla de glicerol, alcohol y catalizador, que se ubica en la parte inferior del reactor (50).
- g. Opcionalmente cuenta con una centrífuga continua (2) para separar el glicerol remanente en la corriente de salida del reactor rica en alquil ésteres de ácidos grasos (40).
- 10 h. Opcionalmente cuenta con una centrífuga continua (3) para separar los alquil ésteres de ácidos grasos que pudieron ser arrastrados por la corriente de salida del reactor rica en glicerol (50).
- i. Donde la fracción volumétrica de empaque en el reactor se encuentra entre 2 y 75%
- j. Donde la temperatura en el reactor se mantiene en un intervalo entre 20 °C y 180 °C dependiendo del alcohol empleado.
- 15 k. Donde la relación molar de alcohol a aceite se encuentra entre 3:1 y 10:1, sumando el alcohol en cualquiera de las corrientes de suministro de la mezcla alcohol, glicerina y catalizador
- l. Donde el catalizador se escoge entre cualquier catalizador básico homogéneo empleado en alcoholisis, como CH_3ONa , CH_3OK NaOH, KOH, o sus mezclas y se encuentran en un intervalo entre 0,5% y 3% respecto al flujo de aceite.
- 20 m. Donde el reactor opera en contracorriente con una alimentación de alcohol, glicerol y catalizador (21, 22, 23) ubicada a una altura h entre 0 y 80% tomada desde la parte superior del reactor, siendo h=0% la cima y h=100% el fondo del reactor.
- 25
2. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el aceite suministrado (10) es aceite de palma y el alcohol es metanol.
- 30 3. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el aceite suministrado (10) es aceite de soya y el alcohol es etanol.

- 2P
21
4. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 2 CARACTERIZADO PORQUE existen dos alimentaciones de la mezcla alcohol, glicerol y catalizador (21), a alturas de 28.4% y 36.4% h=0% tomada desde la parte superior del reactor, siendo h=0% la cima y h=100% el fondo del reactor.
- 5
5. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 3 CARACTERIZADO PORQUE existen dos alimentaciones de la mezcla alcohol, glicerol y catalizador (21), a alturas de 28.4% y 34.8% h=0% tomada desde la parte superior del reactor, siendo h=0% la cima y h=100% el fondo del reactor.
- 10
6. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE la fracción volumétrica de empaque es del 20%.
- 15
7. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE la fracción volumétrica de empaque está entre 5 y 15%
- 20
8. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el número de Reynolds dentro del reactor es inferior a 4000.
- 25
9. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el número de Reynolds dentro del reactor es inferior a 3000.
- 30
10. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el número de Reynolds dentro del reactor es inferior a 2400
11. Sistema de reacción para la producción de alquil ésteres de ácidos grasos de la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el tiempo de residencia en el reactor para una conversión superior al 99% (cambiar) y un rendimiento superior al 99% está entre 2 y 30 minutos para el aceite o la grasa y entre 3 y 60 minutos para la fase alcohólica

27
22

REFERENCIAS

- Assmann, G. (1996). Continuous process for the production of lower alkyl esters. US. Patent 5,514,820.
- 5 Boocock D. (2003). Single-phase process for production of fatty acid methyl esters from mixtures of triglycerides and fatty acids, US Patent 6,642,399 B2.
- Cadavid JG. Estudio del proceso de producción de biodiésel por extracción reactiva, Tesis de Doctorado, Doctorado en Ingeniería – Ingeniería Química,
10 Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, 2011.
- Demirbas A, Karalioglu S. (2007). Biodiesel production facilities from vegetable oils and animal fats, *Energy Sources*, Part A, 29,133–141.
- 15 Freedman B, Pryde EH, Mounts TL. (1984). Variables affecting the yields of fatty esters from transesterified vegetable oils. *Journal of American Oil Chemist Society*, 61, 1638-1643.
- Freedman B, Butterfield R, Pryde E. (1986). Transesterification Kinetics of
20 Soybean. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 63, 1375-1380.
- Fukuda H, Kondo A, Noda H. (2001). Biodiesel Fuel Production by Transesterification of Oils. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 92(5), 405-416.
25
- Georgogianni K, Katsoulidis A, Pomonis P, Manos G, Kontominas M. (2009). Transesterification of rapeseed oil for the production of biodiésel using homogeneous and heterogeneous catalysis, *Fuel Processing Technology*, 90, 1016-1022.
30
- Li W, Du W, Liu D. (2007). *Rhizopus oryzae* IFO 4697 whole cell-catalyzed methanolysis of crude and acidified rapeseed oils for biodiesel production in tert-butanol system, *Process BioChemistry*, doi :10.1016/j.procbio.2007.05.015
- 35 Lotero E, Liu Y, López D, Suwannakarn K, Bruce D, Goodwin J. 2005. Synthesis of biodiesel via acid catalysis, *Industrial Engineering Chemistry Research*, 44, 5353-5363.
- Ma F, Hanna MA. (1999). Biodiesel production: a review. *Bioresource Technology*, 70, 1-15.
40
- Marulanda VF, Anitescu G, Tavlarides LL. (2010). Biodiesel fuels through a continuous flow process of chicken fat supercritical transesterification, *Energy & Fuels*, 24, 253-260.
45

106

Meher L, Vidya C, Naik S. (2006). Technical aspects of biodiesel production by transesterification – a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10, 248-268.

- 5 Narváez PC. Producción de ésteres metílicos de ácidos grasos en un reactor de película líquida descendente, Tesis de Doctorado, Doctorado en Ingeniería – Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, 2006.

- 10 Narváez PC, Rincón SM, Sánchez FJ. (2007). Kinetics of Palm Oil Methanolysis. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 84, 971-977.

- 15 Narváez PC, Sánchez FJ. (2008). Proceso continuo para la producción de alquil esteres de compuestos grasos empleando reactores de película líquida descendente, Gaceta de la Superintendencia de Industria y Comercio de la República de Colombia, 592, 53.

Van Gerpen J. (2005). Biodiesel Processing and Production. *Fuel Processing and Technology*, 86, 1097-1107.

- 20 Zhang Y, Dube MA, McLenn DD, Kates M. (2003) Biodiesel production from waste cooking oil: 2. Economic assessment and sensitivity analysis. *Bioresource Technology*, 90, 229-240.

25

30

35

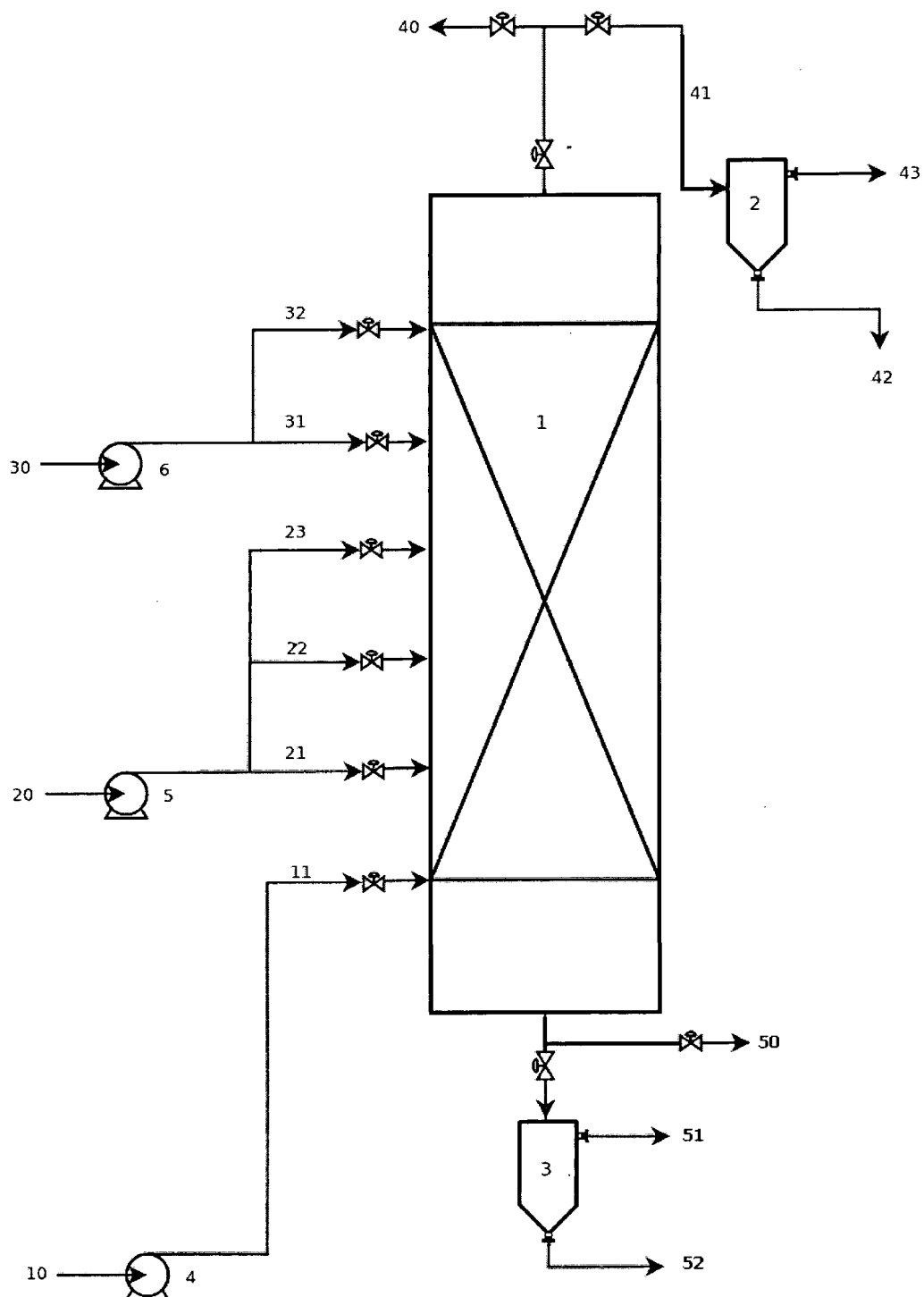
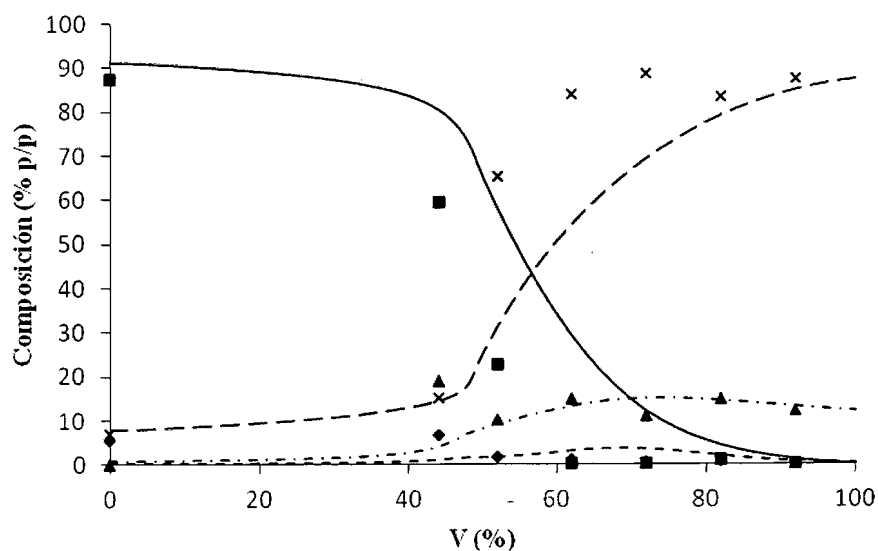
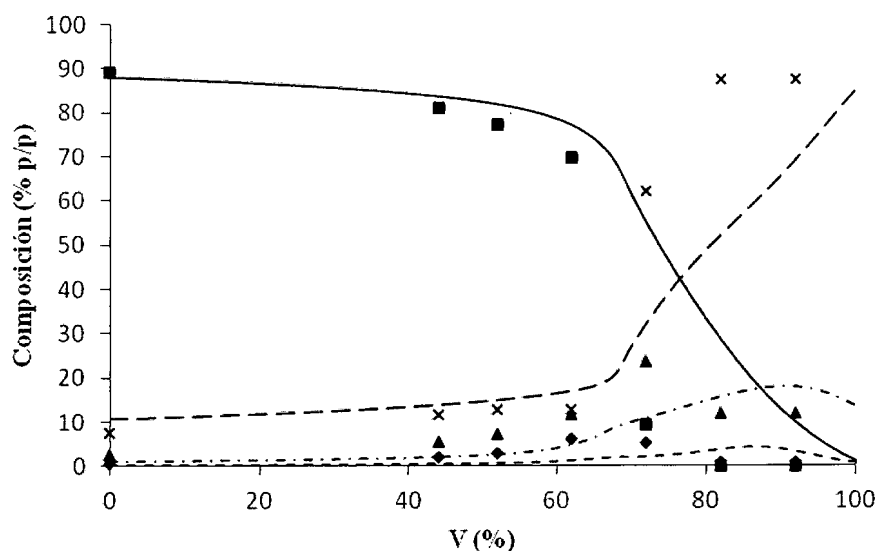


Figura 1. Esquema del sistema de reacción que incluye el reactor de película líquida operado en contracorriente.



5 **Figura 3.** Perfiles para la composición de la fase rica en ésteres metílicos en la metanolisis del aceite de palma en un reactor de película líquida operado en contracorriente. Los datos corresponden a la reacción 1CC y se realizaron bajo las condiciones reportadas en la tabla 1. Datos experimentales: (■) EM (♦) MG (▲) DG (×) TG. Datos obtenidos con el modelo: (—) EM, (---) MG, (- · - ·) DG, (- - -) TG.



10 **Figura 4.** Perfiles para la composición de la fase rica en ésteres metílicos en la metanolisis del aceite de palma en un reactor de película líquida operado en contracorriente. Los datos corresponden a la 2CC y se realizaron bajo las condiciones reportadas en la tabla 1. Datos experimentales: (■) EM (♦) MG (▲) DG (×) TG. Datos obtenidos con el modelo: (—) EM, (---) MG, (- · - ·) DG, (- - -) TG.

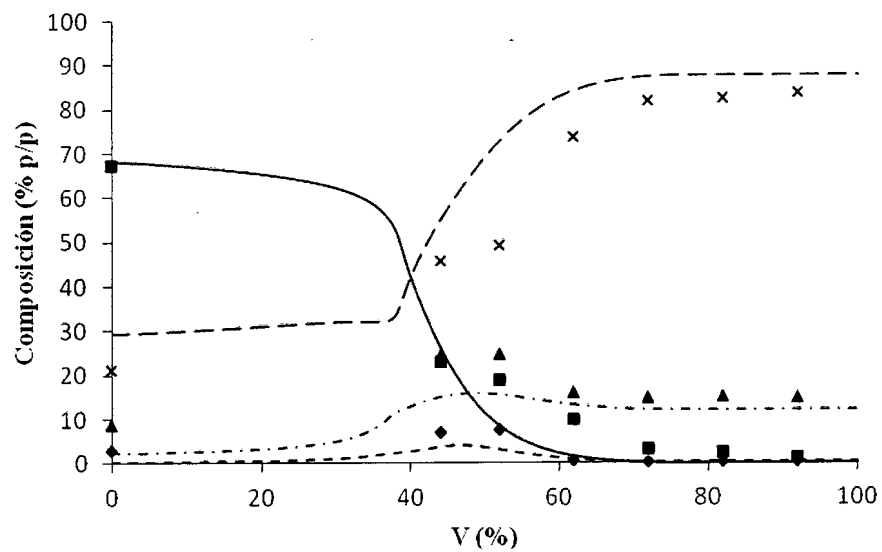


Figura 5. Perfiles para la composición de la fase rica en ésteres metílicos en la metanolisis del aceite de palma en un reactor de película líquida operado en contracorriente. Los datos corresponden a la 3CC y se realizaron bajo las condiciones reportadas en la tabla 1. Datos experimentales: (■) EM (♦) MG (▲) DG (×) TG. Datos obtenidos con el modelo: (—) EM, (- - -) MG, (- · - ·) DG, (- - -) TG.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SECRETARÍA GENERAL

LA SECRETARIA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

HACE CONSTAR:

Que por Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de Colombia.

Que la Ley 30 de 1992, otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para reestructurar la Universidad Nacional de Colombia.

Que en virtud de esas facultades, se expidió el Decreto Número 1210 de 1993, "Por la cual se reestructura el régimen orgánico de la Universidad Nacional de Colombia".

Que según el Artículo 1º del Decreto 1210 de 1993, la Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter docente e investigativo.

Que según el Artículo 3º del mismo Decreto la Universidad Nacional de Colombia es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias.

Que de conformidad con el Artículo 13 del mismo Decreto el Rector es el representante legal de la Universidad y el responsable de su dirección académica y administrativa.

Que la Universidad Nacional de Colombia tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital.

Que según resolución No.032 del 29 de marzo de 2012 y Acta de Posesión Número 001 del 02 de mayo de 2012 del Consejo Superior Universitario, el doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía número 19.328.350 de Bogotá, ejerce las funciones de Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2012-2015.

Esta constancia se expide en Bogotá, a los


CATALINA RAMÍREZ GÓMEZ
Secretaria General

Mireya N.

145 años
Innovando

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, piso 5º. Oficina 557
Teléfonos: 3165280 Conmutador: 3165000 ext 18050 - 18054 - 18351
Telefax: 3165107 ext 18052
Correo electrónico: secgener@unal.edu.co
Bogotá Colombia, Sur América



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN 032 DE 2012

(Acta 03 del 29 de marzo)

"Por la cual se designa al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA** como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional 2012 – 2015"

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO,

en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, específicamente de lo establecido en el artículo 14, numeral 3 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario – Estatuto General y en el artículo 12, literal c, del Decreto Extraordinario Decreto 1210 de 1993

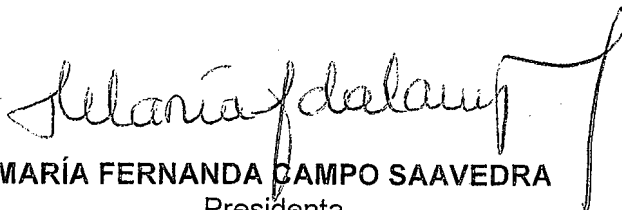
RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Designar al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía 19.328.350 de Bogotá, como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional comprendido entre el 2 de mayo de 2012 y el 1 de mayo de 2015.

ARTÍCULO 2. La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.-

Dada en Bogotá, D.C., a veintinueve (29) de marzo de dos mil doce (2012)



MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
Presidenta



JORGE ERNESTO DURÁN PINZÓN
Secretario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

ACTA DE POSESIÓN No. 001

En Bogotá, D.C., hoy dos (02) de mayo del año dos mil doce (2012), en presencia de la Señora Ministra de Educación Nacional, en su calidad de Presidenta del Consejo Superior Universitario, tomó posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de Colombia el Doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, quien fue designado mediante Resolución No. 032 de fecha 29 de marzo de 2012, expedida por el Consejo Superior Universitario.

El posesionado se comprometió ante el Consejo Superior Universitario a cumplir la Constitución de la República, las leyes y los reglamentos de la Universidad Nacional de Colombia, sirviendo con lealtad a la Nación y a la Universidad en el desempeño de la misión que se le encomienda.

Adjunta los siguientes documentos:

- Cédula de Ciudadanía No. 19.328.350 de Bogotá
- Libreta Militar No. 19.328.350 – D.M. No. 1

Para que conste, se refrenda la presente Acta con las firmas de la Presidenta del Consejo Superior Universitario y del posesionado.

MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
La Presidenta

IGNACIO MANTILLA PRADA
El Posesionado

21
30

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **19.328.350**

MANTILLA PRADA

APELLIDOS
IGNACIO

NOMBRES

FIRMA



INDICE DE HI-CHE

FECHA DE NACIMIENTO **12-ABR-1957**

LOS SANTOS
(SANTANDER)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.73

ESTATURA

O+

G.S. RH

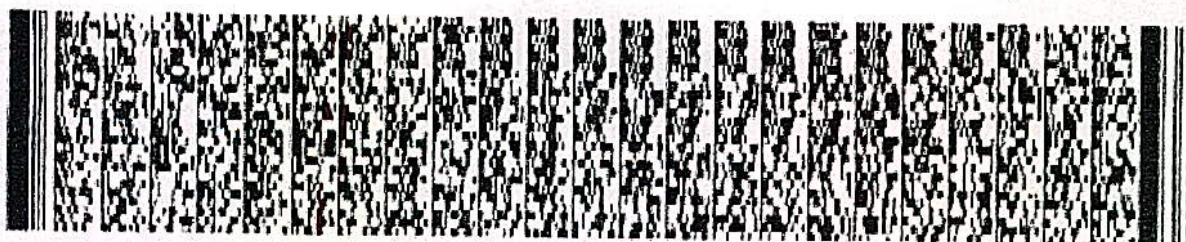
M

SEXO

25-FEB-1977 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Carlos Ariel Sanchez Torres
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES



A-1500100-00027724-M-0019328350-20080721

0001318332A 1

6180001914



Formulario del Registro Único Tributario
Hoja Principal



2. Concepto 02 Actualización

4. Número de formulario

14171671491



(415)7707212489984(8020) 000001417167149 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT):

6. DV

12. Dirección sectorial

14. Buzón electrónico

8 9 9 9 9 9 0 6 3

3

Impuestos de Grandes Contribuyentes

3 1

IDENTIFICACION

24. Tipo de contribuyente:

Persona jurídica

25. Tipo de documento:

1

26. Número de identificación:

27. Fecha expedición:

Lugar de expedición

28. País:

29. Departamento:

30. Ciudad/Municipio:

31. Primer apellido

32. Segundo apellido

33. Primer nombre

34. Otros nombres

35. Razón social:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

36. Nombre comercial:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

37. Sigla:

U.N.

UBICACION

38. País:

COLOMBIA

39. Departamento:

Bogotá D.C.

40. Ciudad/Municipio:

Bogotá, D.C.

41. Dirección

CR 45 26 85

42. Correo electrónico:

rectoriaun@unal.edu.co

43. Apartado aéreo

1 4 4 9 0

44. Teléfono 1:

3 1 6 5 4 6 9

45. Teléfono 2:

3 1 6 5 0 0 0

CLASIFICACION

Actividad económica

Ocupación

Actividad principal

Actividad secundaria

Otras actividades

46. Código:

8 0 3 0

47. Fecha inicio actividad:

1 9 6 8 0 1 0 2

48. Código:

49. Fecha inicio actividad:

50. Código:

1 2

51. Código

52. Número establecimientos

1 3

Responsabilidades

53. Código:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
1 3 6 7 8 9 1 4 1 0

13- Gran contribuyente

14- Informante de exogene

06- Ingresos y patrimonio.

10- Usuario aduanero

07- Retención en la fuente a título de renta

08- Retención timbre nacional

09- Retención en la fuente en el impuesto sobre las y

Usuarios aduaneros

Exportadores

54. Código:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 2 2 3

55. Forma 56. Tipo
3 3

Servicio 1 2 3
57. Modo 2 4
58. CPC 8 1 8 1

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos: SI NO X

60. No. de Folios:

0

61. Fecha: 2 0 1 2 0 5 2 2

La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscriba y en consecuencia corresponden exactamente a la realidad; por lo anterior, cualquier falsedad en que incurra podrá ser sancionada.

Artículo 15 Decreto 2788 del 31 de Agosto de 2004.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre MANTILLA PRADA IGNACIO

005. Cargo: Representante legal Certificado

87
3.2



899.999.063 3

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA

CODIGO 31 ADMINISTRACION ETA GRANDES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

IA

FECHA DE
EXPEDICION

97/04/30

CONTROL DE
EXPEDICIONES

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCION Y VIGILANCIA DEL
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN
CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL
DECRETO 5012 DE 2009 Y LA RESOLUCIÓN 7245 DE 2011

RL-0004301-2012

CERTIFICA:

Que el/(la) UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Código:1101), con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior, OFICIAL, organizada como ente universitario autónomo, con régimen especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional en lo que se refiere a las políticas y la planeación del sector educativo, creada mediante la Ley 66 de 20 de Abril de 1867.

Que mediante Resolución Ministerial No.2513 del 9 de abril de 2010, le fue otorgada a la Universidad Nacional de Colombia. Acreditación de Alta Calidad por un periodo de 10 años.

Que la mencionada institución cuenta con seccional(es) en:

- 1102 MEDELLIN
- 1103 MANIZALES
- 1104 PALMIRA
- 1124 ARAUCA
- 1125 LETICIA
- 1126 SAN ANDRES

Que al folio 534 distinguido con el registro 528 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IGNACIO MANTILLA PRADA, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 19328350 expedida en Bogotá D.C. como RECTOR , por un periodo comprendido entre el 2 de Mayo de 2012 y el 1 de Mayo de 2015, que dicha inscripción se efectuó el 7 de Mayo de 2012 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 032, del 29 de Marzo de 2012, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO.

Que al folio 534 distinguido con el registro 528 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IGNACIO MANTILLA PRADA, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 19328350 expedida en Bogotá D.C. como REPRESENTANTE LEGAL , por un periodo comprendido entre el 2 de Mayo de 2012 y el 1 de Mayo de 2015, que dicha inscripción se efectuó el 7 de Mayo de 2012 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 032, del 29 de Marzo de 2012, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO.

La información consignada en este certificado corresponde a la última reportada por parte de la institución.

De conformidad con lo establecido por la ley 962 de 2005, los actos de registro aquí certificados quedan en firme cinco (5) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto del recursos en la vía gubernativa.

El presente documento electrónico tiene validez por cumplir los requisitos de que trata la Ley 527 de 1999, el Decreto Reglamentario 1747 de 2000 y las demás normas que los complementen, modifiquen o reemplacen. Para verificar la autenticidad del presente certificado o ver el documento electrónico, deberá ingresar a www.mineduacion.gov.co, menú de Trámites, opción de Consulta de Certificados e ingresar el número de radicado.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. a los 15 días del mes de Noviembre de 2012, por solicitud de UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNIVERSIDAD NACIO.

Certificado	JUAN GUILLERMO PLATA PLATA	
Propietario	T=SUBDIRECCION DE INSPECCION Y VIGILANCIA, SN=PLATA PLATA, STREET=CALLE 43 NO. 57 14 CAN, S=BOGOTA D.C. OU=MINISTERIO DE EDUCACION, SERIALNUMBER=204818, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.3=8999990017, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.2=91298420, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.1=52, O=MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, L=BOGOTA D.C., G=JUAN, E=JPLATA@MINEDUCACION.GOV.CO C=CO, CN=JUAN GUILLERMO PLATA PLATA	
Fecha Firma	2012-11-15T15:05:12.890	Emisor CN=AC Subordinada Certicámara S.A., O=Sociedad Cameral de Certificación Digital - Certicámara S.A., C=CO

83
34

SOLICITUD						
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación					
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE						
1 APLICACIÓN A:						
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad						
☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento						
2 BENEFICIARIO	<table><tr><td>Nombre: Universidad Nacional de Colombia</td><td rowspan="4">IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>899999063-3</u></td></tr><tr><td>Dirección: Carrera 45 No 26 - 85</td></tr><tr><td>Nacionalidad o Domicilio: Colombia</td></tr><tr><td>Teléfono: 3165000 Ext 18022</td></tr></table>	Nombre: Universidad Nacional de Colombia	IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>899999063-3</u>	Dirección: Carrera 45 No 26 - 85	Nacionalidad o Domicilio: Colombia	Teléfono: 3165000 Ext 18022
Nombre: Universidad Nacional de Colombia	IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>899999063-3</u>					
Dirección: Carrera 45 No 26 - 85						
Nacionalidad o Domicilio: Colombia						
Teléfono: 3165000 Ext 18022						
En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.						
3 <u>Anexos</u> Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea ☐ Documento de constancia de cumplimiento a lo establecido en la Ley 905 de 2004 Universidades públicas o privadas ☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia del registro vigente en Cámara de Comercio						
4 Solicito la reducción de la tasa de patente, Nombre <u>Dr. Mantilla</u> Firma: _____ C.C. _____ T.P. _____						
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página						

CÓMO DILIGENCIAR LA SOLICITUD DE REDUCCIÓN DE TASAS DE REGISTRO DE PATENTES

1. Aplicación a: Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de Patente de Invención o Patente Modelo de Utilidad

En caso de patente de invención, la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud, examen de patentabilidad y las tasas de mantenimiento (anualidades)

En caso de patente de modelo de utilidad la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud y el examen de patentabilidad.

2. Beneficiario: Persona natural o jurídica que está solicitando el registro de la patente. Debe indicarse nombre, dirección, nacionalidad o domicilio y teléfono.

Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante discriminando en la casilla correspondiente si se trata de C.C (cédula de ciudadanía), NIT (número de identificación tributaria), C.E (cédula de extranjería); u otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los

Domicilio: Indicar el país o estado, departamento y ciudad.

3. Anexos: Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañan la solicitud

4. Firma: Si actúa directamente una persona jurídica, la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa una persona natural, ésta deberá firmar la solicitud.

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☒	Indicación que se solicita una patente.
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Descripción de la invención
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español; tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo; reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016083- -00000-0000

Fecha: 2013-01-29 13:22:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38/34

P102-F03 (2009-11-18)