

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO Método para producir fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica de las hojas y cogollos de la caña de azúcar

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD DEL VALLE

DOMICILIO Calle 13 No. 100-00 Cali - Colombia

74. APODERADO Felipe Eduardo Figueroa Cardozo

22. BOGOTÁ, D. C., 12 / 07 / 2011



No. 11-086711-00000-0000

Fecha: 2011-07-12 12:00:37
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eva: 1 REGDEPOSITO
Folios: 35

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: UNIVERSIDAD DEL VALLE

Dirección: CALLE 13 No. 100-00 CALI

Nacionalidad o Domicilio: CALI - COLOMBIA

Lugar de Constitución:

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☒

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 890399010-6

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: FELIPE EDUARDO
FIGUEROA CARDOSO

Dirección: Carrera 3 A No. 30-10 Of.
411 Bogotá D.C.

Teléfono: 8068266 Fax: 8068266

E-mail: felipefigueroac@yahoo.com.mx

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 16.940.582 TP 140243

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: JORGE HUMBERTO BORRERO

Dirección: CALLE 13 No. 100-00 CALI

Nacionalidad o Domicilio
CALI - COLOMBIA

⑤ Título (54)

" MÉTODO PARA PRODUCIR FIBRAS DE CELULOSA Y DE HEMICELULOSA
DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE LAS
HOJAS Y COGOLLOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR "

⑥ Clasificación Internacional (51)

⑦ Prioridad

(33) Pais de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☐ NO ☒

⑧ Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐

12 meses ☐

18 meses ☐

Otro ☒

Cual INMEDIATO

⑨

Comprobante de pago No. 34418162-2

Fecha 23/06/11

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

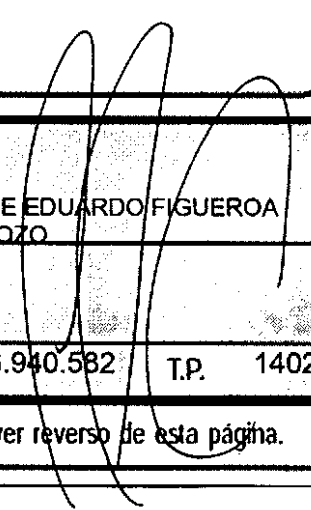
- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☐ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: FELIPE EDUARDO FIGUEROA
CARDOSOFIRMA: 
C.C. 16.940.582 T.P. 140243

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

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



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0067035

Bogotá D.C., Julio 12 de 2011 - 11:40:38

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD DEL VALLE

NI 890.399.010

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	344181622	23/06/2011	142.750.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1120 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	142.750.00	142.750.00
				\$142.750.00

SON: **CIENTO CUARENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-086711- -00000-0000

Fecha: 2011-07-12 12:00:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

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

Julio 12 de 2011 - 11:40:38

MÉTODO PARA PRODUCIR FIBRAS DE CELULOSA Y DE HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE LAS HOJAS Y COGOLLOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

RESUMEN

La presente invención está relacionada con un novedoso método para la obtención de celulosa y hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica proveniente de las hojas y cogollos de la caña de azúcar y con un material de pulpa fibroso que presenta un alto contenido en celulosa y hemicelulosa de alta resistencia obtenido de las hojas y cogollos de la caña de azúcar, apto para la producción de papel y otros productos químicos y plásticos de tipo polimérico.

MÉTODO PARA PRODUCIR FIBRAS DE CELULOSA Y DE HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE LAS HOJAS Y COGOLLOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un novedoso método para la obtención de celulosa y hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica proveniente de las hojas y cogollos de la caña de azúcar y con un material de pulpa fibroso que presenta un alto contenido en celulosa y hemicelulosa de alta resistencia obtenido de las hojas y cogollos de la caña de azúcar, apto para la producción de papel y otros productos químicos y plásticos de tipo polimérico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La constante disminución y pérdida de la cubierta forestal y la contaminación del medio ambiente ha impulsado el desarrollo de tecnologías que impidan la deforestación, por lo que en la actualidad se han desarrollado diferentes procesos para el tratamiento de desechos agrícolas provenientes de la cosecha de la caña de azúcar. A nivel industrial, se encuentra que los procesos de transformación del material vegetal para la obtención de papel representan históricamente la más larga experiencia en el manejo de materiales lignocelulósicos, por lo que la industria papelera se ha encargado de marcar la pauta en el diseño de procesos para extracción y separación de celulosa a partir del complejo formado con lignina y hemicelulosa. Esta industria ha venido utilizando una gran cantidad de procesos químicos y enzimáticos para el tratamiento del material, que en algunos casos son responsables de generar compuestos organoclorados que impactan de forma negativa al medio ambiente (Eriksson K., 1990).

Tradicionalmente, el papel se produce por pulpado de un material que contiene fibras celulósicas, entrecruzamiento de las fibras celulósicas para formar una red húmeda y secado de la red húmeda. El pulpado se puede llevar a cabo por

diferentes metodologías, mientras que la fuente de fibra celulósica más común utilizada en los procesos es la pulpa de madera de árboles, aunque también se recurre a materiales vegetales fibrosos como algodón, cáñamo, lino, arroz, caña de azúcar, bagazo, paja y bambú, entre otras. En particular, el bagazo de la caña se compone de un material conocido como médula constituido básicamente por tres ingredientes esenciales de tipo polimérico: celulosa en un 40 – 45%, hemicelulosa (xilano) en un 28 a 30% y lignina en un 19 a 21%, además de otras sustancias y de la masa celular.

La utilización de los residuos de la cosecha de la caña de azúcar resulta de especial interés para la industria del pulpado, debido a que la caña presenta un alto contenido en materiales fibrosos de tipo celulósico como celulosa, hemicelulosa y lignina, utilizados tanto para la producción de papel como de una amplia variedad de productos industriales y de consumo.

En el estado de la técnica se conoce que el fraccionamiento de los componentes poliméricos a partir de la biomasa vegetal representa un obstáculo para la industria, por lo que las investigaciones relacionadas con la deslignificación de diferentes materiales lignocelulósicos han sido de especial interés en las últimas dos décadas (Hendricks y Zeeman, 2009; Rosgaard L. et al., 2007; Chandra R.P, et. al., 2007; Demirbas A., 2007; Prasad S. et al., 2007; Taherzadeh y Karimi, 2007; Galve y Zaccchi , 2007; Knauf y Moniruzzaman, 2004; Sun y Cheng, 2002; Sheldon y Murray, 1996), al punto que se han creado diferentes etapas dentro de los procesos conocidos para el tratamiento del material vegetal y, en otros casos, se han diseñado procesos novedosos con la aplicación de tecnologías de punta para la obtención de fibras celulósicas y hemicelulósicas como materia prima para la industria de papel. En lo que refiere a los pretratamientos se han estudiado procesos químicos, biológicos y en menor grado procesos enzimáticos, así como el pretratamiento con radiaciones ionizantes.

Algunas de las investigaciones relacionadas con el tratamiento del bagazo y hojas de caña sometidas a diferentes pretratamientos fueron divulgadas por Gonçalves et. al., (2005). En su investigación se plantearon diferentes alternativas para el aprovechamiento de los residuos y se reportó la

composición del bagazo de caña, señalando que contiene 43.7% de celulosa, 24.4% de hemicelulosa, 28% de lignina y 0.75% de cenizas. Sin embargo, en sus estudios no se realiza ningún aporte al estado del arte sobre la composición de las hojas de la caña de azúcar como material de partida para la fabricación de pulpa o como precursor para la obtención de papel.

Por otra parte, García y Larrahondo estudiaron la hidrólisis química de los residuos de la cosecha de la caña de azúcar, en particular, hojas y cogollos mediante la utilización de ácido sulfúrico diluido en concentraciones que oscilan entre 5, 10, 15, 20, y 30% v/v, conservando el rango de temperatura entre 97 y 107 °C, por un tiempo de reacción aproximado de 6.5 horas. En el estudio se analiza la liberación de glucosa durante cada hora y todos los hallazgos reportados tienen en cuenta la separación previa de las hojas y los cogollos de la caña de azúcar.

Tradicionalmente, las hojas y cogollos de la caña de azúcar son quemadas con anticipación al inicio de la cosecha y en aquellos casos en los que se realiza el corte en verde, el material vegetal es abandonado en el campo para que se produzca su descomposición.

De acuerdo con datos reportados (Torres y Villegas, 2006) se estima que después de la cosecha en verde de la caña se producen de 50 a 70 t/ha de biomasa verde y si se considera que en ciclos de 15 meses el aporte de los residuos en las áreas de cultivo lo constituyen principalmente los cogollos y porciones adheridas al tallo como hojas verdes y secas se hace necesario desarrollar un proceso que permita su utilización y contribuya a la disminución de la contaminación ambiental. Este aporte de biomasa se convierte en una reserva de materia orgánica importante para el sistema de producción sostenible del cultivo de la caña de azúcar, al tiempo que promueve el reciclaje del material vegetal para otras industrias derivadas como la de producción de papel.

Se conoce que la fibra de los cogollos y de las hojas difieren morfológicamente, las segundas constituyen el 20 % de la planta y se pueden considerar fibras largas por lo que se considera un material adecuado para sustituir a las fibras maderas suaves.

El abastecimiento energético de los ingenios azucareros a partir del bagazo de caña nos traslada a un escenario donde se hace imperante y necesario que se desarrollen otras fuentes alternativas de fibra que permitan un suministro estable a la industria y la sustitución de importaciones. Las hojas y cogollos emergen como una fuente alternativa de fibra promisoría en nuestro país para la industria de celulosa y papel en los próximos años.

El uso del bagazo de la caña de azúcar y del Eucalipto para la producción de papel está en duda, si bien hasta el día de hoy ha constituido la principal fuente fibrosa para la industria de la celulosa y para la producción de papel y aglomerados en Colombia, los requerimientos del proceso de digestión del bagazo de la caña y posterior fraccionamiento de las fibras para la producción de papel y la explotación indebida de maderas ha puesto en riesgo ambiental a las zonas donde se produce tanto el tratamiento como la explotación, por lo que la obtención de pasta a partir de los residuos lignocelulósicos aportados por los desechos de la cosecha en verde de la caña de azúcar como son las hojas y cogollos, ofrece la posibilidad de crear alternativas tecnológicas basadas en el tratamiento de materiales sustitutos y productos derivados del cultivo de la caña con más alto valor agregado, menor consumo de energía requerida para la transformación y obtención de papel y materia prima de forma más económica.

Por otra parte, en lo que respecta a las publicaciones de patente relacionadas con el uso de material lignocelulósico para la fabricación de papel se encuentra el documento WO 2010060183 que divulga un proceso modular de biorefinamiento para separar y procesar material lignocelulósico que comprende la clasificación y fraccionamiento de un material lignocelulósico por reacción con un alcohol alifático o con acetona, para obtener una fracción celulósica sólida (VHMW). La deslignificación de la fracción VHMW se realiza en presencia de ClO_2 en concentraciones que oscilan entre 3-4% y a una temperatura comprendida entre 60 a 80 °C, seguida por lavado con agua y posteriormente, lavado con solución alcalina diluida a una temperatura entre 45-90 °C. Las fracciones obtenidas contienen derivados de lignina de alto y medio peso molecular (HMW-MMW) y lignina de muy bajo peso molecular

(VLMW). Finalmente, en un modulo de digestión anaeróbica se procesa el residuo semisólido con un biogás y un efluente líquido.

Asimismo, la patente EP0716182 divulga un método para la deslignificación y blanqueamiento de pulpa que comprende la formación de una pulpa por pulpeo con solventes orgánicos (número kappa entre 20 y 70), a partir de un material vegetal fibroso, lavado con una solución que contiene un alcohol alifático en una concentración de 20 a 80% v/v y posteriormente, lavado con agua. A continuación, se blanquea la pulpa por tratamiento con peróxido en una concentración de 0,2 a 2% p/p, se lava y deslignifica por tratamiento con hidróxido de sodio (NaOH) en una concentración de 2 a 8% p/p y a una presión entre 30 y 100 psig. Posteriormente, se realiza un blanqueamiento con peróxido en presencia de un metal de transición quelante que se adiciona en una concentración entre 0,05 a 1% y finalmente, se realiza el lavado de la pulpa con ácido sulfuroso a un pH 2-3. Opcionalmente, se incluye el tratamiento con ozono.

La patente US4956048 hace referencia a un método para el mejoramiento del pulpeo y blanqueamiento químico que comprende el lavado repetido de la pulpa con agua y el pretratamiento del material con una mezcla hidroalcohólica y agua desionizada, para continuar con la etapa de blanqueamiento, logrando de esta manera reducir la formación de dioxinas cloradas y furanos.

De igual manera, la patente US5531865 divulga un proceso para preparar celulosa para consumo humano que comprende la reducción del tamaño de partícula del material vegetal (20 mesh), la remoción de compuestos lipídicos, disolución en agua y cocción con Cl gaseoso para obtener una pulpa que es redispersada en agua y oxidada en presencia de cloro. Posteriormente, se remueve el Cl libre y se adiciona NaOH para digerir el material celulósico presente, se separa la pulpa y se repite la etapa de oxidación.

Es un hecho notorio que en los últimos años se ha generado un gran interés en la búsqueda de nuevas alternativas para los procesos de obtención de pulpa celulósica, buscando mejorar los ya existentes e intentando crear nuevos métodos. Prácticamente todos los laboratorios de las grandes fábricas de celulosa y papel se dedican a la evaluación de sus procesos de producción

intentado no sólo modificar, sino sustituir los sistemas convencionales de producción y el proceso desarrollado constituye una alternativa tecnológica para la industria porque reduce los costos de producción con base en el conocimiento detallado de la cinética del proceso de deslignificación, la que por otra parte aporta información sobre los consumos energéticos probables de esta etapa de reacción química.

El proceso de la invención se caracteriza principalmente por presentar una primera etapa de cocción del material lignocelulósico que tiene por objetivo disolver la lignina y otras porciones no celulósicas del material que permite formar una pulpa de fibras individuales que puedan volver a reunirse, formando una hoja de papel.

Las ventajas asociadas a una de las modalidades de la invención consisten básicamente en el uso de etanol para obtener pulpa y combinarlo con los procesos alcalinos, lo cual incrementa la selectividad de deslignificación dejando casi intacta la hemicelulosa debido a la adición de alcoholes y aminas durante la producción de pulpas alcalinas.

En este orden, existe la necesidad de diseñar un método para el procesamiento de material vegetal proveniente de los desechos de cosecha de la caña de azúcar que superara las desventajas asociadas a la temperatura y al tiempo de pulpeado y que permitiera controlar el avance de la deslignificación por medio de indicadores como el factor H. Lo anterior, teniendo en cuenta que no existe ningún proceso industrial que funcione basándose solamente en un proceso alcohol-agua en dos etapas y posterior deslignificación suave con etanol dióxido de cloro y que además utilice como catalizador una mezcla de hidróxido de sodio e hidróxido de potasio y que supere las desventajas de los métodos tradicionalmente utilizados, en los que se presentan mayores costos en infraestructura requerida porque requieren calderas de recuperación y mayores tiempos de cocción, así como de temperatura y concentración de solventes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 presenta una comparación por microscopía óptica con un aumento de 100X entre una fibra obtenida a partir de hojas y cogollos de caña de azúcar mediante el proceso de la invención (a) y una fibra larga de pino radiata (b).

OBJETOS DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la invención está relacionada con un proceso para deslignificar las hojas y cogollos de la caña de azúcar que permite producir fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia y longitud.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un material de pulpa fibroso que presenta un alto contenido en celulosa y hemicelulosa de alta resistencia obtenido de las hojas y cogollos de la caña de azúcar, apto para la producción de papel y otros productos químicos y plásticos de tipo polimérico.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención enseña un método para la producción de fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica, obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar que comprende las etapas de:

- a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm,
- b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con uno o más solventes y/o una mezcla de catalizadores específicos, a una temperatura comprendida entre 383-403 K con una relación licor : fibra seca de entre 1.9-8.5:1 durante un tiempo de 5 a 125 min,
- c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor.
- d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón,
- e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración,
- f) Opcionalmente, tratar la fracción sólida en un reactor con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p referida a la fibra seca y dióxido de cloro 1-5% v/v a

una temperatura entre 343 y 373 K a una presión de 20 a 40 psig por un tiempo entre 10 y 30 minutos.

- g) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de 7.0- 8.9, un Índice de explosión (kPam^2/g) de 4,5-7,2 e Índice de rasgado (mNm^2/g) de 8,2-8,9.

Para desarrollar la primera etapa del método de la invención se requiere reducir el tamaño de las partículas de biomasa lignocelulítica antes de someter a pretratamiento el material vegetal proveniente de las hojas y cogollos de la caña de azúcar. Para este tratamiento mecánico inicial, basado en el corte del material lignocelulósico (hojas y cogollos de la caña de azúcar) se usa un molino de cuchillas, se tamiza y se toma la muestra de tamaño de poro 30 y 40 mesh. Los tamaños más finos son descartados y no se usan debido a que presentan un mayor consumo de energía y solventes químicos y porque se degradan rápidamente en azúcares de 5 y 6 carbonos y posteriormente a furfurales.

En la etapa (b) del proceso el material lignocelulósico es sometido a un tratamiento de cocción con uno o más solventes y/o una mezcla de catalizadores específicos en un digestor, a una temperatura comprendida entre 383-403 K con una relación licor-material de entre 1.9-8,5:1 durante 5 a 125 min hasta alcanzar un grado de cocción que presente un factor H equivalente a 18 de Kappa.

Lo anterior, teniendo en cuenta que el factor H es la integral en el tiempo de la velocidad relativa de deslignificación, o mejor el tiempo en horas necesario para disolver una masa de lignina, parámetro convencionalmente aceptado para definir la cinética de deslignificación en los procesos de obtención de celulosa.

Dentro del alcance de la invención, esta etapa puede desarrollarse empleando diferentes métodos, los cuales incluyen:

1. Una mezcla de un solvente orgánico acuoso, preferiblemente etanol, que incorpora NaOH en el rango de 2 a 3% p/p referido a la fibra seca, KOH en el rango de 0.1 a 1% p/p referido a la fibra seca y sulfato de sodio 0.5-1.5% p/p referido a la fibra seca como catalizador con una relación licor-material de entre un 7 a 8,5:1.
2. Una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 5 y 10% y antraquinona en una relación de aproximadamente entre 40 a 70g por litro de solución o expresado en términos de proporción: 4 a 1 de pulpa: soda y 2 g/l de antraquinona o 0.2 a 0.35 kg de antraquinona por tonelada de pulpa, hasta obtener un álcali de 70 en el licor blanco o una activación del 70%, con una relación licor-material de entre un 1.9 a 2.5:1. Este tratamiento se realiza a una presión entre 79 y 101 psig.
3. Una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 40 y 70 g/l de solución y Na_2S a una concentración de 0,5 a 5 g/l por tonelada de pulpa, con una relación licor: material de entre 1.9 a 3.7:1. Este tratamiento se realiza a una presión entre 83 y 105 psig.

Durante el tratamiento térmico con el solvente y los catalizadores se produce la formación de una masa lignocelulósica húmeda deslignificada. Con la temperatura adecuada se logra forzar la solubilización de la lignina, protegiendo las fibras de celulosa y una parte de las de hemicelulosa, creando un medio que supera las barreras energéticas de adherencia de la lignina, una auto-hidrólisis y la solubilización que rompe la unión del polímero de lignina de las fibras de hemicelulosa y celulosa. Al tiempo que el vapor de agua y el solvente se introducen dentro de la estructura de la fibra de lignocelulosa, debido a que la difusión de la fase vapor es de mayor magnitud que la difusión de la fase líquida, por lo que primero se produce la penetración y luego la expansión.

Una vez ha terminado la fase de cocción en la etapa (b) se realiza una descompresión súbita en un reactor continuo o reactor Bach o por etapas hasta presión atmosférica permitiendo que los gases dentro del reactor produzcan un ruptura de la cristalinidad de la celulosa.

Al despresurizar el reactor se produce la evaporación súbita del agua-solvente capilar, que ejerce el efecto mecánico de desagregar y romper algunas fibras del material sometido a tratamiento. Una vez finalizada la etapa de tratamiento se recoge el material tratado en un ciclón (etapa d), se filtra separando la fracción líquida de la sólida y se realiza la etapa de lavado y filtración del material.

Opcionalmente, la fracción sólida lavada y filtrada puede ser tratada en un reactor con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p referida a la fibra seca y dióxido de cloro 1-5% v/v a una temperatura entre 343 y 373 K a una presión de 20 a 40 psig por un tiempo entre 10 y 30 minutos.

Como etapa final se realiza el lavado de las fibras para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de 7.0- 8.9, un Índice de explosión (kPam^2/g) de 4,5-7,2 e Índice de rasgado (mNm^2/g) de 8,2-8,9.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS DE LA INVENCION

En un primer objeto del proceso divulgado por la presente invención, se revela un método para la producción de fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica, obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar, que comprende las etapas de:

- a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm,
- b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con una mezcla de un solvente orgánico acuoso, preferiblemente etanol, que incorpora NaOH en el rango de 2 a 3% p/p referido a la fibra seca, KOH en el rango de 0.1 a 1% p/p referido a la fibra seca y sulfato de sodio 0.5-1.5% p/p referido a la fibra seca como catalizador, a una temperatura comprendida entre 383-403 K con una relación licor : fibra seca de entre 7-8,5:1 durante un tiempo de 5 a 125 min, preferiblemente entre 5 y 40 min.
- c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor.

- d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón.
- e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración.
- f) Tratar la fracción sólida en un reactor con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p referida a la fibra seca y dióxido de cloro 1-5% v/v a una temperatura entre 343 y 373 K a una presión de 20 a 40 psig por un tiempo entre 15 y 25 minutos.
- g) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 90% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra promedio de 2.7 mm; longitud de ruptura (km) de 7.0- 8.9, preferiblemente, entre 7.8 y 8.9; un Índice de explosión ($\text{kPa m}^2/\text{g}$) de 4,5-7,2, preferiblemente, entre 6.8. y 7.2; Índice de rasgado (mNm^2/g) de 8,2-8,9, preferiblemente, entre 8.5 y 8.9.

En un segundo objeto del proceso de la presente invención, se divulga un método para la producción de fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica, obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar que comprende las etapas de:

- a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm,
- b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 5 y 10% y antraquinona en una relación de aproximadamente entre 40 a 70g por litro de solución o expresado en términos de proporción: 4 a 1 de pulpa: soda y 2 g/l de antraquinona o 0.2 a 0.35 kg de antraquinona por tonelada de pulpa, hasta obtener un álcali de 70 en el licor blanco o una activación del 70%, con una relación licor-material de entre un 1.9 a 2.5: 1. Este tratamiento se realiza a una presión entre 79 y 101 psig, temperatura entre 383-403 K y una relación licor : fibra seca de entre 7-8,5:1 durante un tiempo de 12 a 125 min, preferiblemente entre 10 y 40 min,
- c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor.
- d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón,
- e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración,

- f) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, preferiblemente, entre 1.5 a 1.9; longitud de ruptura (km) de 7.0-8.9, preferiblemente, entre 7.0 y 7.5; un Índice de explosión (kPam²/g) de 4.5-7.2, preferiblemente, entre 4.5 y 4.9; Índice de rasgado (mNm²/g) de 8.2-8.9, preferiblemente, entre 8.3 y 8.7.

En un tercer objeto del proceso de la presente invención, se divulga un método para la producción de fibras de celulosa y de hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica, obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar que comprende las etapas de:

- a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm,
- b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 40 y 70 g/l de solución y Na₂S a una concentración de 0,5 a 5 g/l por tonelada de pulpa, con una relación licor: material de entre 1.9-3.7:1. Este tratamiento se realiza a una presión entre 83 y 105 psig, temperatura entre 383-403 K durante un tiempo de 12 a 125 min, preferiblemente entre 90 y 125 min.
- c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor.
- d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón,
- e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración,
- f) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, preferiblemente entre 0.9 y 1.2; longitud de ruptura (km) de 7.0-8.9, preferiblemente, entre 8.0 y 8.8; un Índice de explosión (kPam²/g) de 4.5-7.2, preferiblemente, 5.5 a 6.5; Índice de rasgado (mNm²/g) de 8.2-8.9, preferiblemente, 8.3 a 8.7.

En el pulpeo químico, la deslignificación se conduce hasta el punto de liberación de fibra en donde se logra su separación con muy poca energía mecánica. La reacción de deslignificación se produce en fase heterogénea,

esto es porque la lignina se encuentra presente en la materia prima celulósica en fase sólida y reacciona con el álcali disuelto que se encuentra en fase líquida para lograr su fragmentación y su paso a la fase líquida. La materia prima celulósica deslignificada permite obtener una pasta celulósica, mientras que en la fase líquida se encuentran sólo aquellos componentes de la materia prima celulósica que han sido disueltos como es el caso de la lignina que permite obtener gel licor negro. En este método la velocidad de deslignificación varía sensiblemente con la temperatura.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un material de pulpa fibroso que presenta un alto contenido en celulosa y hemicelulosa de alta resistencia obtenido de las hojas y cogollos de la caña de azúcar, apto para la producción de papel y otros productos químicos y plásticos de tipo polimérico. Este material de pulpa fibroso obtenido por el método anteriormente descrito presenta un contenido de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de 7.0-8.9, un Índice de explosión (kPam^2/g) de 4,5-7,2 e Índice de rasgado (mNm^2/g) de 8,2-8,9.

Los siguientes ejemplos son presentados con el objetivo de describir los aspectos preferidos de la invención, lo cual no constituye un límite a la invención a menos que se establezca estrictamente en las reivindicaciones.

EJEMPLOS

1. Obtención de fibras de celulosa y hemicelulosa a partir de hojas y cogollos de caña de azúcar tratando el material con una mezcla de solvente orgánico acuoso.

Antes de someter las hojas y cogollos al pretratamiento se hace reducción del tamaño de partícula hasta un rango entre 3 y 15 mm, para este corte mecánico del material lignocelulósico (hojas y cogollos de la caña de azúcar), se usa un molino de cuchillas, se tamiza y se toma la muestra de tamaño de poro 30 y 40 mesh, los más finos son descartados, no se usan debido a que consumen

energía, químicos y rápidamente se degradan a azúcares de 5 y 6 carbonos y posteriormente a furfurales.

El material vegetal es sometido a un proceso de cocción en un digestor de laboratorio discontinuo de 10 litros de capacidad, usando 500g (b.s) de muestra con calentamiento por resistencia a un aceite de alta temperatura, el cual le transfiere el calor al recipiente que contiene la muestra. El hidromódulo de cocción es de 7-8,5 l (relación kg de fibra seca: kg de licor de cocción), con un 55-57% peso de solvente 99.7 G.L. (grados Gay Lusac), referida a la fibra seca y 2.3 -2.5 % en peso de NaOH, 0.3-0.5 % en peso de KOH y sulfato de sodio 0.7-1.1% en peso como catalizador (referida a la fibra seca). Se debe alcanzar un grado de cocción de un factor H equivalente a 18 Kappa en un tiempo entre 12 a 18 minutos de cocción a la temperatura indicada.

Durante el tratamiento térmico con alcohol y vapor se produce la formación de una masa lignocelulósica húmeda deslignificada. Como la temperatura es lo suficientemente elevada para forzar termodinámicamente la disociación del agua y la solubilización de la lignina, con precipitación de la hemicelulosa, se crea un medio que supera las barreras energéticas de la hidrólisis y se produce una auto-hidrólisis y solubilización que rompe la unión del polímero de lignina y la hemicelulosa. A la vez y debido que la difusión de la fase vapor es de mayor magnitud que la difusión de la fase líquida, el vapor de agua y alcohol se introduce dentro de la estructura de la fibra de lignocelulosa. Primero, se produce penetración y luego su posterior expansión y ruptura.

Al despresurizarse el material, se produce una evaporación súbita del agua-etanol capilar, que tiene el efecto mecánico de desagregar y romper algunas fibras. Una vez finalizada la etapa de pre-tratamiento se recoge el material y se filtra separando la fracción líquida de la sólida. Este material es lavado y luego integrado de nuevo al reactor a una segunda cocción suave con un pH de 10,5 con una consistencia del 11.5 %, una relación de etanol al 55% peso de etanol 99.7 G.L. (grados Gay Lusac) , referida a la fibra seca y dióxido de cloro al 3 % (v/v), durante 15 min, a 83°C y una presión entre 20 y 40 psig, luego es de nuevo despresurizada, lo que permite que los gases dentro del reactor se

expandan súbitamente. Finalmente, la pulpa es lavada para el posterior estudio de caracterización y rendimiento.

Dentro de las características técnicas que se analizan a las fibras de celulosa y hemicelulosa obtenidas por el proceso de pulpeo de la invención se tienen:

Longitud de rotura: Se mide la cantidad de papel en kilómetros necesaria para romper una tira de papel por su propio peso.

Resistencia al estallido (Mullen): Resistencia que ofrece el papel a la rotura por presión en una de sus caras.

Rasgado: Resistencia que ofrece el papel a la continuación de un rasgado.

La pulpa obtenida con el método de producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de alta resistencia a partir de biomasa lignocelulósica de las hojas y cogollos de la caña de azúcar muestra buenas propiedades físico-mecánicas, comparables con aquellas obtenidas con árboles más tradicionales y con el bagazo de la caña de azúcar.

Los resultados presentados en la tabla 1 muestran que el material obtenido a partir de la biomasa lignocelulósica de las hojas y cogollos de la caña de azúcar es adecuado para la producción de pulpa de alta resistencia, destinada a la fabricación de papel de escritura como se demuestra en el estudio comparativo en el que se analizaron las características técnicas de otras fibras de celulosa y hemicelulosa obtenidas a partir de biomasa de eucalipto, pino y bagazo de la caña de azúcar frente a la pulpa fibrocelulósica obtenida a partir de las hojas y cogollos de la caña de azúcar.

De acuerdo con la figura 1, al observar el tipo de fibra obtenida por el proceso de la invención (figura 1a) mediante microscopía óptica (aumento 100X) es posible encontrar fibras de longitud promedio equivalentes a 2.7 mm, con un diámetro promedio de 0,5 a 0,6 mm, datos que sobrepasan los promedios actuales de las fibras usadas para la fabricación de papeles blancos (figura 1b) y tabla 1. Cabe anotar que las corridas se hicieron por triplicado, al igual que la medición microscópica con el fin de asegurar la reproducibilidad de los resultados obtenidos a través del método de la invención.

Tabla 1. Parámetros de calidad comparativos de las fibras obtenidas a partir de hojas y cogollos de caña de azúcar frente a fibras de otras fuentes

Especie	Longitud promedio (mm)	Longitud ruptura (km)	Índice de Explosión (kPa m ² /g)	Índice Rasgado (mNm ² /g)
Eucalipto	0,9-1,2	8,8	6	8,5
Pino	3,1-3,7	10,2	7,2	9
Bagazo	1,5-1,7	7,1	4,7	8,2
Hojas y Cogollos	2,7	7,8-8,9	6,8-7,2	8,5-8,9

Como se comprueba en los hallazgos revelados por las pruebas de microscopía lo que se consigue con el proceso de deslignificación de las hojas y cogollos de la caña de azúcar en dos etapas, mediante tratamiento con alcohol, hidróxidos, sulfato de sodio y dióxido de cloro con una despresurización rápida, es una fibra enriquecida.

Además, el método permite la protección de las hemicelulosas y la separación rápida de fibras de celulosa que aún se encontraban unidas entre sí, por efecto de la descompresión rápida que termina por romper los enlaces lignocelulolíticos que mantienen unidas las fibras, produciendo de esta manera fibras con una calidad excepcional. El resultado es un material rico en hemicelulosa y celulosa y fibras aptas para la producción de papel de excelente calidad.

Para conocer el estado final de las fibras en la última etapa del método se procedió a medir el porcentaje de deslignificación mediante el número kappa y como indicador de la cantidad de carbohidratos deteriorados se midió el coeficiente de viscosidad cinemático que se usa como un método indirecto para cuantificar el porcentaje de degradación de la celulosas y hemicelulosas,

como también las propiedades de resistencia de papel según Canadian Standard Freeness.

2. Obtención de fibras de celulosa y hemicelulosa a partir de hojas y cogollos de caña de azúcar tratando el material con una mezcla a base de soda cáustica y antraquinona.

Los residuos de la caña de azúcar (hojas y los cogollos) se someten a tratamiento mecánico a través de la molienda de la biomasa lignocelulósica hasta obtener un tamaño entre 3 y 15mm. A continuación, el producto obtenido se somete a tratamiento bajo condiciones más suaves de cocción que la tradicional, disminuyendo la temperatura de los reactores a valores de entre 403 y 428 K y manteniendo la presión alrededor de 79-101 psig con un licor preparado a base de soda cáustica, con una concentración aproximada al 7% y antraquinona en una relación de aproximadamente 40 a 70 gr por litro de solución con una relación licor-material de entre un 1.9 a 2.5 : 1. Este resultado se consigue aplicando un tiempo de cocción por espacio de entre 17 a 25 min. Posteriormente, se hace descompresión súbita hasta presión atmosférica, se recoge el material tratado en un ciclón, de donde es enviado a la sección de lavado, allí se separan las fracciones líquida y sólida mediante el proceso de lavado y filtración. Con este proceso se obtiene un rendimiento de celulosa de 55%, 5-7% de lignina residual, longitud de fibra promedio 1.5- 1.9 mm, longitud de ruptura (km) 7.0- 7.5, Índice de explosión (kPam²/g) de 4.5 a 4.9 e Índice de rasgado (mNm²/g) de 8.2 a 8.4.

La pulpa obtenida por el procedimiento descrito presenta color beige claro sin astillas remanentes. El pulpeo soda-antraquinona fue efectivo para la cocción del material lignocelulósico proveniente de las hojas y cogollos de las variedades de caña cosechadas en Colombia y para la producción de pulpa, siendo muy selectivo en la eliminación de lignina sin deterioro de la celulosa, resultado que se refleja en un rendimiento que no supera al del método de la invención y que presenta como desventaja el tiempo requerido para el tratamiento.

3. Obtención de fibras de celulosa y hemicelulosa a partir de hojas y cogollos de caña de azúcar tratando el material con una mezcla a base de soda cáustica y Na_2S .

Los residuos de cosecha de la caña de azúcar (hojas y los cogollos) se someten a tratamiento mecánico a través de la molienda de la biomasa lignocelulósica hasta obtener un tamaño entre 3 y 15mm. A continuación, el producto obtenido se somete a tratamiento bajo condiciones de cocción tradicional, a temperaturas entre 418-438K y manteniendo la presión alrededor de 83 a 105 psig con un licor preparado a base de soda cáustica, con una concentración aproximada 105-125 g/l y una concentración de 17 a 25 g/l de Na_2S , con una relación licor-material de entre un 1.9 a 3.7:1. Este resultado se consigue aplicando un tiempo de cocción por espacio de entre 90 a 125 min. Posteriormente, se hace descompresión súbita en un reactor continuo o por etapas hasta presión atmosférica, se recoge el material tratado en un ciclón, de donde es enviado a la sección de lavado, allí se separan las fracciones líquida y sólida mediante el proceso de lavado y filtración. Con este proceso se obtiene un rendimiento de celulosa de 50%, 5-7% de lignina residual, longitud de fibra promedio 0.9-1.2 mm, longitud de ruptura (km) 8.0-8.8, Índice de explosión ($\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$) de 5.5 a 6.5 e Índice de rasgado (mNm^2/g) de 8.3 a 8.7)

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa a partir de biomasa lignocelulósica obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar aplicando un proceso diferencial que comprende las etapas de:
 - a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm,
 - b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con uno o más solventes y/o una mezcla de catalizadores específicos, a una temperatura comprendida entre 383-403 K con una relación licor : fibra seca de entre 1.9-8,5:1 durante un tiempo de 5 a 125 min,
 - c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor.
 - d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón,
 - e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración,
 - f) Opcionalmente, tratar la fracción sólida en un reactor con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p referida a la fibra seca y dióxido de cloro 1-5% v/v.
 - g) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de 7.0- 8.9, un Índice de explosión (kPam²/g) de 4,5-7,2 e Índice de rasgado (mNm²/g) de 8,2-8,9.

2. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** en la etapa (b) se somete el producto obtenido previamente a un tratamiento con una mezcla de un solvente orgánico acuoso, preferiblemente etanol, que incorpora NaOH en el rango de 2 a 3% p/p, KOH en el rango de 0.1 a 1% p/p y sulfato de sodio 0.5-1.5% p/p a una temperatura entre 383-403 K con una relación licor : fibra seca de entre 7-8,5:1 durante un tiempo de 5 a 125 min, preferiblemente entre 5 y 40 min.

3. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado porque** en la etapa (e) la fracción sólida obtenida en la etapa (d) se trata con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p y dióxido de cloro 1-5% v/v a una

temperatura entre 343 y 373 K a una presión de 20 a 40 psig por un tiempo entre 10 y 30 minutos.

4. Un material de pulpa que consiste en un material fibroso celulósico y hemicelulósico obtenido por el método de deslignificación de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 3 **caracterizado porque** las fibras obtenidas presentan una longitud de fibra promedio de 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de entre 7.8 y 8.9, Índice de explosión (kPam^2/g) entre 6.8 y 7.2 y un Índice de rasgado (mNm^2/g) entre 8.5 y 8.9.
5. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** en la etapa (b) se somete el producto obtenido previamente a un tratamiento con una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 5 y 10% y antraquinona en el rango de 40 a 70g por litro de solución hasta obtener un álcali de 70 en el licor blanco o una activación del 70%, con una relación licor-material de entre un 1.9 a 2.5:1 a una presión entre 79 y 101 psig, temperatura entre 383-403 K durante un tiempo de 5 a 125 min, preferiblemente entre 10 y 40 min.
6. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5 **caracterizado porque** no incluye la etapa de tratamiento (e).
7. Un material de pulpa que consiste en un material fibroso celulósico y hemicelulósico obtenido por el método de deslignificación de acuerdo con las reivindicaciones 1, 5 y 6 **caracterizado porque** las fibras obtenidas presentan una longitud de fibra entre 1.5 a 1.9; longitud de ruptura (km) entre 7.0 y 7.5; Índice de explosión (kPam^2/g) entre 4.5 y 4.9; Índice de rasgado (mNm^2/g) entre 8.3 y 8.7.
8. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** en la etapa (b) se somete el producto obtenido previamente a un tratamiento con una mezcla a base de soda cáustica en el rango entre 40 y 70 g/l de solución y Na_2S a una concentración de 0,5 a 5 g/l por tonelada de pulpa, con una relación licor: material de entre 1.9-3.7:1, a una presión entre 83 y 105 psig, temperatura entre 383-403 K durante un tiempo de 12 a 125 min, preferiblemente entre 90 y 125 min.

9. Un método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8 **caracterizado porque** no incluye la etapa de tratamiento (e).
10. Un material de pulpa que consiste en un material fibroso celulósico y hemicelulósico obtenido por el método de deslignificación de acuerdo con las reivindicaciones 1, 8 y 9 **caracterizado porque** las fibras presentan una longitud de fibra entre 0.9 y 1.2; longitud de ruptura (km) entre 8.0 y 8.8; Índice de explosión (kPam^2/g) entre 5.5 y 6.5; Índice de rasgado (mNm^2/g) entre 8.3 y 8.7.



(a)

(b)

FIGURA 1

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☐ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT									
(21) No. De solicitud	(51) int. Cl:									
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) UNIVERSIDAD DEL VALLE									
(30) Prioridad	(72) Interventor (es)									
(31) No. Prioridad	JORGE HUMBERTO BORRERO									
(32) Fecha										
(33) País	(74) Apoderado (s) FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO									
(54) Título MÉTODO PARA PRODUCIR FIBRAS DE CELULOSA Y DE HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA DE LAS HOJAS Y COGOLLOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR										
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>										
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional										
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT <table border="0"> <tr> <td>Fecha de presentación de la solicitud</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td>No. de solicitud PCT</td> <td></td> </tr> </table>	Fecha de presentación de la solicitud	Fecha	No. de solicitud PCT		(87) Publicación internacional <table border="0"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Fecha (dd/mm/aa)</td> </tr> <tr> <td>No. Publicación</td> <td>WO</td> </tr> </table>		Fecha	Fecha (dd/mm/aa)	No. Publicación	WO
Fecha de presentación de la solicitud	Fecha									
No. de solicitud PCT										
Fecha	Fecha (dd/mm/aa)									
No. Publicación	WO									
Resumen reivindicación (es): 1. Método para la producción de fibras de celulosa y hemicelulosa a partir de biomasa lignocelulósica obtenida de las hojas y cogollos de la caña de azúcar aplicando un proceso diferencial que comprende las etapas de: a) Disminuir el tamaño de partícula de la biomasa lignocelulósica hasta un rango entre 3 y 15 mm, b) Someter el producto obtenido a un tratamiento con uno o más solventes y/o una mezcla de catalizadores específicos, a una temperatura comprendida entre 383-403 K con una relación licor : fibra seca de entre 1.9-8,5:1 durante un tiempo de 5 a 125 min, c) Hacer descompresión súbita hasta presión atmosférica en un reactor. d) Recoger el material pre-tratado en un ciclón, e) Separar las fracciones líquida y sólida mediante lavado y filtración, f) Opcionalmente, tratar la fracción sólida en un reactor con una mezcla de etanol 40 a 60% p/p referida a la fibra seca y dióxido de cloro 1-5% v/v. g) Lavar el producto para alcanzar un rendimiento de celulosa mayor al 50% y de lignina de 5 a 7%, una longitud de fibra en el rango de 1.5 a 2.7 mm, longitud de ruptura (km) de 7.0-8.9, un Índice de explosión (kPam²/g) de 4,5-7,2 e Índice de rasgado (mNm²/g) de 8,2-8,9. PI02-F09 (2009-11-18)										

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
 DIVISIÓN SIGNOS DISTINTIVOS
 E. S. D.

IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, mayor de edad y vecino de Cali (Valle), identificado con cédula de ciudadanía No. **14.989.446** expedida en Cali (Valle), quien como Rector, cargo para el que fui designado según Resolución No. 053 del 12 de septiembre de 2003, emanada del Consejo Superior de la Universidad del Valle, actúa en nombre y representación legal de la **UNIVERSIDAD DEL VALLE**, ente universitario autónomo del orden estatal u oficial, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, creada por la Asamblea Departamental del Valle, con Personería Jurídica aclarada por el Decreto No. 1406 de junio 21 de 1956, emanada de la Presidencia de la República, y en ejercicio de la autorización conferida por el Artículo 25, literal ñ) del Estatuto General de la Universidad, manifiesto de manera expresa que, por medio del presente escrito, confiero poder especial, amplio y suficiente para actuar al Doctor **FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO**, identificado con la cedula de ciudadanía número **16.940.582** de Cali, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. **140.243** expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, para que en mi nombre y representación, adelante la totalidad de la actuación administrativa concerniente a **SOLICITAR, OBTENER Y CONSERVAR** la patente de invención sobre el objeto "PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA".

Así mismo, manifiesto que mi apoderado queda ampliamente facultado para recibir notificaciones, desistir, sustituir, impugnar, cancelar, contestar requerimientos, solicitar examen de patentabilidad de la invención y demás facultades inherentes al mandato judicial.

En éstas condiciones y, en virtud de lo anteriormente señalado, respetuosamente solicito se sirva reconocer al Doctor **FELIPE FIGUEROA C.** personería para actuar.

De ustedes,

Atentamente,

Ram
IVÁN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN
 C.C. 14.989.446

Acepto.

H. Bo. Felipe Eduardo Figueroa Cardozo
FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO
 C.C. 16.940.582 de Cali.
 T.P. 140.243 C.S. de la J.

NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramilla
 NOTARIO ENCARGADO

SECCION JURIDICA
 REVISADO

DILIGENCIA DE AUTENTICACION
 EL NOTARIO VEINTIUNO (E) DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI
 HACE CONSTAR

QUE LA FIRMA PUESTA EN EL ANTERIOR DOCUMENTO ES SIMILAR A LA REGISTRADA EN
 ESA NOTARIA POR: Ivan Enrique Ramos
Ramos CON C.C. 14989446
 DE el DE ACUERDO A LA
 CONFRONTACION HECHA DE ELLA.
 SANTIAGO DE CALI. 29 JUN 2011

NOTARIO ENCARGADO

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
		 No. 11-086711- -00000-0000 Fecha: 2011-07-12 12:00:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eva: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 35	
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE			
APLICACIÓN A:			
1 ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento			
2 BENEFICIARIO	Nombre: <u>Universidad del Valle</u> Dirección: <u>calle 13 No. 100-00</u> Nacionalidad o Domicilio: <u>cali - Colombia</u> Teléfono: _____		IDENTIFICACIÓN ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número _____
	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 Anexos 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>Felipe Eduardo Figueroa C.</u> Firma: <u>c.c. 16.940.584 / TP 140.243</u>			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página			

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DEL
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN
CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL
DECRETO 5012 DE 2009 Y LA RESOLUCIÓN 434 DE 2010.

RL-0000995-2011

CERTIFICA:

Que el/(la) UNIVERSIDAD DEL VALLE (Código:1203), con domicilio en CALI, es una institución de educación superior, OFICIAL, y su carácter académico es el de Universidad, creada mediante Ordenanza 12 de 11 de Junio de 1945, expedido(a) por el/la Asamblea Departamental del Valle.

Que la citada institución obtuvo reconocimiento como Universidad, mediante del Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964, del Gobierno Nacional. Que mediante Resolución 2020 del 3 de junio de 2005 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, le fue otorgada Acreditación Institucional.

Que al folio 361 distinguido con el registro 355 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14989446 expedida en Cali como RECTOR, por un periodo comprendido entre el 2 de Noviembre de 2007 y el 1 de Noviembre de 2011, que dicha inscripción se efectuó el 15 de Noviembre de 2007 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 049, del 2 de Noviembre de 2007, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR.

Que al folio 361 distinguido con el registro 355 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) DOCTOR IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14989446 expedida en Cali como REPRESENTANTE LEGAL, por un periodo comprendido entre el 2 de Noviembre de 2007 y el 1 de Noviembre de 2011, que dicha inscripción se efectuó el 15 de Noviembre de 2007 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 049, del 2 de Noviembre de 2007, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR.

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 22 días del mes de Marzo de 2011, por solicitud de 1203_UNIVERSIDAD DEL VALLE.

Certificado CAROLINA TORRES JIMENEZ

Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C. Colombia
 Conmutador: (057) (1) 222 2800 - Fax (057) (1) 222 4953
www.mineduacion.gov.co

Página 1 de 2

Propietario	T=SUBDIRECTOR TECNICO; SN=TORRES JIMENEZ, STREET=43 NO. 57-14 CAN, S="BOGOTÁ, D.C.", OU=SUPERSALUD-VIGENCIA1 MES-SINTOK; OID.2.5.4.6=27997, OID.1.3.6.1.4.1.23267.2.3=89999990017, OID 1.3.6.1.4.1.23267.2.2=52860363, OID 1.3.6.1.4.1.23267.2.1=50, O=MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, L="BOGOTÁ, D.C", G=CAROLINA, E=CTORRES@MINEDUCACION.GOV.CO, C=CO, CN=CAROLINA TORRES JIMENEZ	
Fecha Firma	2011-03-22T06:41:10.437	Emisor: CN=AC Subordinada Certicámara S.A., O=Sociedad Cameral de Certificación Digital - Certicámara S.A., C=CO

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

Entre los suscritos, a saber, por una parte **IVÁN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN**, mayor de edad y vecino de Cali (Valle), identificado con cédula de ciudadanía No. **14.989.446** expedida en Cali, quien en calidad de Rector, actúa en nombre y representación legal de la **UNIVERSIDAD DEL VALLE**, quien en adelante y para todos los efectos se denominará el **CESIONARIO**, por una parte, y por la otra **JORGE HUMBERTO BORRERO**, mayor de edad y domiciliado en Cali (Valle), identificado con cédula de ciudadanía No. **16.261.649** de Palmira (Valle), quien es el inventor del "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**" y que en adelante se denominará el **CEDENTE**, hemos acordado celebrar el presente Contrato de Cesión total de Derechos Patrimoniales que se registrará por la Decisión Andina 486 de 2000, Acuerdo 023/03 C.S. y demás disposiciones Nacionales y Supranacionales que regulan la materia y en especial por las siguientes cláusulas. **PRIMERA. Objeto.-** El **CEDENTE** manifiesta que de manera voluntaria y gratuita realiza la cesión total a favor del **CESIONARIO** de los derechos patrimoniales que a él le corresponde del desarrollo denominado "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**" sobre el cual se iniciará el trámite correspondiente a la solicitud de obtención de patente de invención ante la Superintendencia de Industria y Comercio. **PARAGRAFO.-** Las partes convienen que esta cesión corresponde al **cien por ciento (100%)** del total de los derechos patrimoniales derivados o que se deriven de la explotación comercial y económica de la invención "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**". **SEGUNDA. Determinación y alcance del objeto.-** Los derechos que a través de este contrato se ceden incluyen todos los derechos patrimoniales, es decir transformación, promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo Nacional como Internacional y son otorgados sin ninguna limitación en cuanto a territorio se refiere. Así mismo, esta cesión se da por todo el término de duración establecido en la legislación Nacional y Supranacional para los derechos de propiedad industrial que se obtengan a través del trámite de solicitud de patente de invención, bien sea solicitudes nacionales o por la vía del PCT, en el territorio Colombiano y en el extranjero. **TERCERA. Derechos Morales.-** La cesión de los derechos señalados en las cláusulas anteriores, no implican la cesión de los derechos morales sobre el desarrollo denominado: "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**" dado que estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables, por tanto, los mencionados derechos seguirán radicados en cabeza del **CEDENTE**. **CUARTA. Elaboración y Responsabilidad.-** El **CEDENTE** manifiesta que el desarrollo denominado:



ASESORIA JURÍDICA

Z. B. V. I. C.

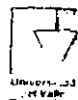




PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA objeto del presente contrato, es original que es su inventor exclusivo y fue desarrollado, sin violar o usurpar derechos de propiedad industrial de terceros, por tanto el desarrollo es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad del mismo, la cual ceden en virtud del presente contrato.

PARÁGRAFO.- En caso de presentarse cualquier tipo de reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de propiedad industrial sobre el desarrollo denominado "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**", el **CEDENTE** asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos aquí cedidos. Por tanto, para todos los efectos del presente acuerdo el **CESIONARIO** actúa como tercero de buena fe, no existiendo impedimento de cualquier naturaleza para la concesión de los derechos previstos en este contrato, respondiendo así por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir. **QUINTA. Autorizaciones.- EL CESIONARIO** se encuentra facultado para solicitar la protección de patente de invención en Colombia o en el exterior con las formalidades legales respectivas. **SEXTA. Obligaciones de las Partes.-**

1. Del CESIONARIO: a) Mantener informado al **CEDENTE** respecto a los tramites de solicitud y obtención de patentes de invención y de las negociaciones o cualquier clase de relación contractual que implique la obtención de utilidad económica sobre el objeto "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**" b) Reconocer y remunerar al **CEDENTE** de acuerdo a lo reglado por el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad del Valle por cada acto que implique una explotación comercial directa o indirecta de la invención. c) Reconocer y dar publicidad a los derechos morales del inventor sobre el objeto. d) Fomentar y estimular el desarrollo de investigaciones y los consecuentes procesos de protección de derechos de propiedad industrial al interior de la Entidad. **2. Del CEDENTE:** a) Prestar colaboración efectiva para la redacción de las reivindicaciones de la solicitud de patente, el examen de patentabilidad y la contestación a oposiciones, en caso que se presenten. b) Responder por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir. **SEPTIMA. Divulgación y Comercialización.- EL CESIONARIO**, posterior a la presentación de la respectiva solicitud de obtención de patente, se obliga a llevar a cabo todos los actos o gestiones que según su criterio tiendan a obtener la mayor promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo nacional como internacional, gestiones con las que el **CEDENTE** deberá prestar su mayor colaboración cuando así sea solicitada por **EL CESIONARIO**, para cuyo efecto **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** y/o sus representantes o concesionarios con los cuales tenga una vinculación contractual vigente para que utilicen sus nombres o demás datos en la forma en que **EL CESIONARIO** lo estime



ASESORIA JURIDICA





conveniente. **OCTAVA. Exclusividad.-** El **CEDENTE** manifiesta que los derechos sobre el desarrollo denominado "**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS DE CELULOSA Y HEMICELULOSA DE ALTA RESISTENCIA A PARTIR DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA**", no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización. **NOVENA. Solución de Controversias.-** Los conflictos que surjan durante la vigencia del presente contrato, se solucionaran preferiblemente mediante los mecanismos de la conciliación y transacción. **DECIMA. Cláusula Compromisoria.-** Las divergencias que surjan con ocasión del presente contrato y de las obligaciones derivadas del mismo, se solucionaran, si llegaren a fracasar los mecanismos antes contemplados, a través de un Tribunal de Arbitramento constituido para el efecto por la Cámara de Comercio de la ciudad de Cali, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la presentación de la petición por cualquiera de las partes contratantes, y cuyos costos serán asumidos por partes iguales tanto por **EL CEDENTE** como por **EL CESIONARIO**. El Tribunal estará integrado por dos (2) árbitros especialistas en el tema objeto del presente contrato y fallarán el Laudo que resulte en derecho, con apego a la legislación colombiana. **DECIMA PRIMERA. Gastos.-** Los gastos que llegare a ocasionar el presente contrato correrán a cargo de **EL CESIONARIO**. **DECIMA SEGUNDA. Domicilio Contractual.-** Las partes contratantes estipulan como domicilio contractual la ciudad de Santiago de Cali.

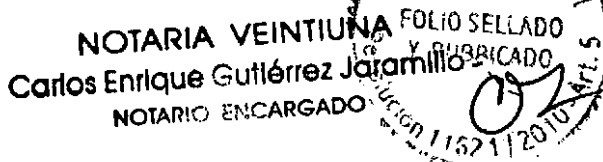
En constancia de lo anterior, se firma en Cali el 24 de junio de 2011.

Ram
IVÁN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN
C.C. 14.989.446 de Cali (Valle)
CESIONARIO

JHB
JORGE HUMBERTO BORRERO
C.C.16.261.649 de Palmira (Valle)
CEDENTE

DILIGENCIA DE AUTENTICACION
EL NOTARIO VEINTIUNO (E) DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI
HACE CONSTAR
QUE LA FIRMA PUESTA EN EL ANTERIOR DOCUMENTO ES SIMILAR A LA REGISTRADA EN
ESTA NOTARIA POR: Ivan Ramos
CON C.C. 14989446
DE Cali DE ACUERDO A LA
CONFRONTACION HECHA DE ELLA.
SANTIAGO DE CALI. 29 JUN 2011
[Signature]
NOTARIO ENCARGADO

SECCION JURIDICA
REVISADO



03

158574

**DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
RECONOCIMIENTO**

En Santiago de Cali, el 29/06/2011 a las
03:28 p.m., el escrito que antecede fue
presentado personalmente por:

**Notaría
21
Santiago
de Cali**

JORGE HUMBERTO BORRERO LOPEZ



Quien exhibió :

C.C.: No. 16261649

quien ademas declaro que su contenido es cierto y
verdadero y que la firma y la huella que en el aparecen
son suyas

El Compareciente



**CARLOS ENRIQUE GUTIERREZ JARAMILLO
NOTARIO ENCARGADO**





CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL

A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA

CERTIFICO

1. Que la Asamblea Departamental del Valle de Cauca creo mediante Ordenanza No 12 de fecha 11 del mes de Junio de 1945 la entidad denominada: **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DEL VALLE DEL CAUCA** con domicilio en el Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca, de finalidad educativa, dicha personería se encuentra vigente.
2. Que por medio de la Ordenanza N° 10 de fecha 16 de diciembre de 1.954, publicada en la Gaceta Oficial N° 3285 de diciembre 28 de 1.954, se aprobó el cambio de razón social por el de **UNIVERSIDAD DEL VALLE** con domicilio en el Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca.
3. Que el actual Representante Legal de la citada entidad, en su condición de Rector en propiedad, es el Doctor **IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON** identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 14.989.446 expedida en Santiago de Cali, Valle del Cauca, cuyo nombre se encuentra inscrito en los registros que para tal efecto se llevan en este Despacho.
4. En constancia de lo anterior se firma en Santiago de Cali, a los 28 días del mes de Junio de 2011.

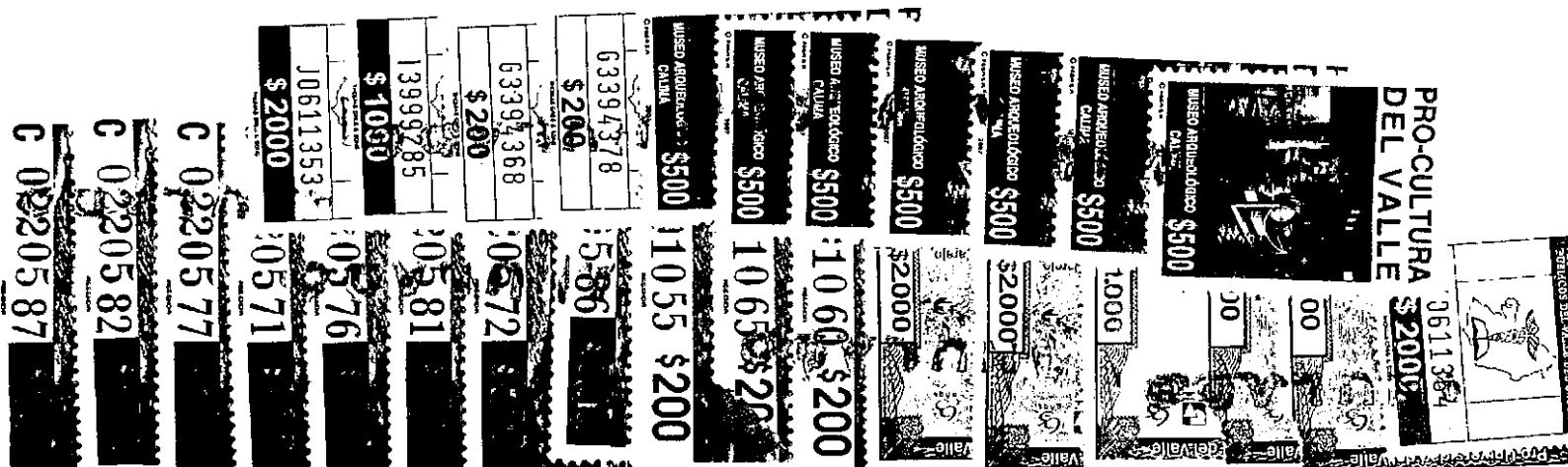
Nota: Se adhieren y anulan Estampillas Pro-Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural del Valle \$4600, Estampillas Pro_Universidad del Valle \$5400, Estampillas Pro_Hospitales Universitarios \$5400, Estampilla Pro - Cultura \$3500,

Cualquier enmendadura anula este documento.

DIANA PATRICIA VILLEGAS LOAIZA
Secretaria Jurídica

Elaboró y verifico: J.J Reyes
Reviso Jaime Escobar Vélez - profesional Especializado
Radicación 9122
Ubicación: D3-06-04

ES FIEL COPIA
DE SU ORIGINAL





SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-086711-00000-0000

Fecha: 2011-07-12 12:00:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 35

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

☒	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 ☐