



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN NACIONAL DE EXTENSIÓN, INNOVACIÓN Y
PROPIEDAD INTELECTUAL

DNEIPI-684

Señores
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Delegatura para la Propiedad Industrial
Superintendencia de Industria y Comercio
Carrera 13 No. 27-00
Bogotá.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-016092- -00018-0000

Fecha: 2015-12-01 10:05:16 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios 11

JV

Asunto: Radicado 13-016092

Respuesta al oficio No. 8128, notificado por fijación en lista el día 21 de julio de 2015, a propósito de la solicitud de registro de la patente de invención "**Proceso para la obtención de pulpa a partir de desechos vegetales y producto obtenido**".

Solicitante: Universidad Nacional de Colombia

RESPUESTA AL OFICIO NO. 8128 - EXAMEN DE FONDO

LAURA MARCELA MANZANO JIMÉNEZ, mayor de edad y vecina de la ciudad de Bogotá, identificada tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderada de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, me permito manifestar lo siguiente ante el oficio de requerimiento No. 8128, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1.

En primer lugar, me permito presentar voluntariamente un **Capítulo Descriptivo y Reivindicatorio Modificado igualmente se presenta modificación al título de la invención,**

Así, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- Se modificaron o eliminaron las reivindicaciones referidas a los usos.

- Igualmente se modificó en su totalidad el capítulo reivindicatorio conforme a las sugerencias de la Examinadora, el nuevo capítulo reivindicatorio consta de 11 reivindicaciones.

El nuevo título reivindicatorio es el siguiente:

"Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil"

Valga anotar que la modificación efectuada al Capítulo Reivindicatorio cumple a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original.

2.

Objeto de la invención: El objetivo fundamental de la invención es ofrecer una alternativa a las industrias agrícolas que generan grandes cantidades de residuos vegetales para que manejen y dispongan de manera definitiva esos residuos, cambiando un problema ambiental en un subproducto útil, ya sea porque se vende a la industria papelera o porque se puede conformar con el algún tipo de empaque útil en el lugar de producción o como producto secundario.

No obstante, el planteamiento incompleto del documento descriptivo y su marcada orientación a reivindicar la producción de papel, desvían el real potencial del procedimiento propuesto.

3.

Reivindicaciones relativas a un uso o aun segundo uso: Se expone en el oficio de requerimiento que las reivindicaciones 1, 13, 20 a 22 hacen referencia a un uso "para emplear en papel, cartón o similares" "para emplear nuevamente en los cultivos de donde provienen los desechos", "la pulpa obtenida es apta para fabricar papel, recipientes e empaques laminados, termoformados o moldeados", "es la materia prima para la fabricación del papel", "es la materia prima para la fabricación de cartón", "es la materia prima para la fabricación de sucedáneos de poliestireno expandido"; no son características técnicas que defina a la invención, lo cual no es permitido de acuerdo al art. 14. Por lo tanto, se expone que las mencionadas reivindicaciones no son patentables.

Al respecto, me permito llamar la atención de la Examinadora sobre el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, en el cual como se menciona en el punto 1 del presente memorial, las reivindicaciones referidas a usos fueron modificadas o eliminadas, puesto que como ya se señaló, esta versión del documento hace énfasis en la función ambiental del procedimiento en producir una

pulpa con los residuos vegetales antes que en el uso de la pulpa como materia prima para una de las industrias más viejas de la humanidad.

4.

De la solicitud de patente

a- La Examinadora objeta la claridad, concisión y patentabilidad de las Reivindicaciones, de la siguiente manera:

- Las reivindicaciones 1 y 12, no son claras porque presentan términos generales "*controladores de pH*", "*colorantes*", "*cualquier cultivo*", los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones.
- La reivindicación 1 no es clara porque presenta términos indefinidos y/o imprecisos "*opcionalmente*", utilizados para definir el rango de varias características del método deben eliminarse. Estos términos no permiten establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas, no siendo estas precisas y por lo tanto no claras, ya que no permiten una comparación con el estado de la técnica.
- Las reivindicaciones 1 y 4, referidas a un proceso incluyen características funcionales "*de tal forma que queden expuestos el colénquima, esclerénquima y/o parénquima del material de residuo*", "*para causar un desfibrilado por el cambio de presión y temperatura del material*", "*obteniéndose una pulpa bruta*", "*para lograr un producto específico*", no se tendrán en cuenta para el estudio ya que dichas características si bien se pueden incluir para brindar claridad al objeto a proteger, no le pueden dar novedad ni nivel inventivo a la invención. Las reivindicaciones deben caracterizar el proceso por una secuencia de etapas técnicas con sus condiciones (materias primas, equipos, temperaturas, flujos, presiones, etc.), por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado.
- La reivindicación 1 objeto un proceso, sin embargo no muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado. Es así como los "*pasos*" se limitan a suministrar una serie de elementos (materias primas, equipos, etc.) pero no enseña las etapas

técnicas con sus condiciones técnicas (temperaturas, flujos, presiones, pH, etc.), por todo lo anterior esta reivindicación no es clara.

- La reivindicación 19 presenta una falsa dependencia con las reivindicaciones 1 a 12, así: "se obtiene de acuerdo al proceso de cualquier de las reivindicaciones 1 a 20", caracterizando el producto por el proceso de obtención, es decir, esta reivindicación de producto también se encuentra definida en términos del procedimiento de fabricación, lo cual no es posible, dado que un producto se debe definir por la forma o constitución del mismo, las partes que lo componen. Al respecto no debe olvidarse, que las reivindicaciones de producto y de procedimiento son diferentes y, por ello, deben redactarse de manera independiente en el pliego reivindicatorio.
- Las Reivindicaciones 2 a 11 no están sustentadas en la Descripción porque las características "el desecho vegetal procede del cultivo de las flores", "el desecho vegetal procede del cultivo de rosa", "el desecho vegetal procede del cultivo de clave", "el desecho vegetal procede del cultivo de pompón, astromelia, gerbera o gladiolo", "el desecho vegetal procede del cultivo de guadua", "el desecho vegetal procede del cultivo de uchua", "el desecho vegetal procede del cultivo de palma", "el desecho vegetal procede del cultivo de plátano", "el desecho vegetal procede del cultivo de algodón", "el desecho vegetal procede de cualquier cultivo que genere residuos celulósicos susceptibles de producir una pulpa", están en las reivindicaciones y no en la descripción. Se recomendó por parte de la examinadora de la Superintendencia de Industria y Comercio incorporarlas a la descripción para dar soporte. Esta modificación no supone ampliación puesto que las reivindicaciones iniciales se presentaron con la descripción

b- Durante la evaluación de claridad y suficiencia de la descripción, se encontró que:

- La Descripción no divulga la invención de manera suficientemente completa para que el la persona del oficio normalmente versada en la materia pueda ver el aporte de la invención al estado de la técnica, dado que no muestra mediante resultados experimentales, ejemplos o análisis, resultados que muestren un efecto técnico inesperado o sorprendente, que muestren una ventaja de la invención, no siendo claro el aporte de la invención al estado de la técnica.
- Las características procedencia del desecho a tratar que se mencionan en las reivindicaciones, no se mencionan en la descripción, pueden ser incorporadas a la descripción para que estén sustentadas. Esta modificación no supone ampliación

puesto que las reivindicaciones iniciales, que mencionan dichas características, fueron presentadas con la descripción.

c- Al respecto, el capítulo descriptivo modificado y el nuevo capítulo reivindicatorio ha tomado nota de las observaciones y se han modificado o eliminado las frases poco claras, se han precisado las enumeraciones del proceso, se ha eliminado la reivindicación con falsa dependencia y se presentan ejemplos de aplicación práctica de la invención que sustentan las reivindicaciones 2 a 12.

Se modificó el capítulo descriptivo incluyendo los valores de los parámetros técnicos requeridos y los análisis de resultados que muestran las ventajas de aplicar la invención. Además, los ejemplos de aplicación práctica presentan las características de los residuos empleados y los correspondientes resultados alcanzados con el proceso.

5.

Análisis de las oposiciones: La examinadora si considera que algunos de los documentos citados en la oposición *"si desvirtúa(n) el nivel inventivo del objeto de esta solicitud. En particular el documento US 5,958,182 enseña un proceso para la conversión de un material de planta tropical en fibras naturalmente hidrófobas, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de reducción de los materiales vegetales fibrosos primas a las fibras separadas por corte, trituración o molienda y secado de dicha pluralidad de fibras separadas prensadas (Reivindicación 1, Resumen), por lo cual, si se considera dentro del examen de patentabilidad. Los demás documentos presentados por la(s) oposición(es) aunque enseñan el tratamiento de fibras vegetales para la producción de pulpa útil para la fabricación de papel, no enseñan específicamente todas o la mayoría de las características técnicas del proceso reivindicado."*

Al respecto aclaró que el objetivo de la invención se difuminó al hacer hincapié en el documento de patente hacia el uso del residuo como insumo de la industria del papel y olvidarse en el entretanto de ofrecer una solución a un problema vigente por más de 40 años en el sector floricultor. Por ello, la oposición y la respuesta a la oposición quedan de lado si se corrige la finalidad de la invención y se concentra, como siempre ha sido, en la solución de un problema ambiental

Ahora, una vez comprobado que el proceso funciona con materiales friables como son los tallos de plantas como las gerberas, las alstroemerias o los pompones, se aplicó a otros residuos como los de la industria de la palma aceitera, en cuyo caso son las hojas secas desprendidas en el lugar del cultivo las que constituyen un problema importante, pues se convierten en obstáculos para el

trabajo agrícola. Pero, no es esa la única diferencia. Los residuos de palma aceitera son muy secos y leñosos, por ello el procedimiento debió incorporar algunas modificaciones como la adición de álcalis. Igualmente, la pulpa obtenida de estos residuos reúne características que permiten, por ejemplo, obtener empaques termoformados de especial calidad.

Así, aunque el procedimiento comparta equipos o etapas comunes a otras invenciones, ofrece una solución útil al problema ambiental de disponer residuos agroindustriales y sus líquidos constitutivos (los que pueden incluir agroquímicos y microorganismos) generando una pulpa que tiene valor en el mercado. Es decir, se pasa de un costo por la disposición a un ingreso por el tratamiento.

6.

Determinación del estado de la técnica: Se presentan los documentos: D1: WO 2013008135 "*Method to produce high-resistance cellulose and hemicellulose fibers from lignocellulosic biomass of sugarcane leaves and buds*" y D2: US 5,958,182 "*Process for converting tropical plant material into fibers*" los cuales conforme al estudio realizado por la examinadora anticipan el objeto de esta solicitud.

Al respecto y aunque se considera que el reconocer que la invención busca esencialmente reducir el volumen de residuos agroindustriales obteniendo una pulpa útil, y que por esto se eliminan las objeciones relacionadas con la novedad, se comentarán las observaciones del técnico examinador al respecto.

El Documento D1 (WO 2013008135) evidentemente reivindica un método para producir pulpa de celulosa y hemicelulosa a partir de hojas y cogollos de desecho de la caña de azúcar haciendo uso de un procedimiento físico químico que, aunque reúna etapas comunes con lo inicialmente reivindicado en esta invención, se orienta a la producción de un papel de alta blancura. En el proceso presentado en nuestro descriptivo, se busca producir una pulpa que, además de servir esencialmente de complemento en la fabricación de cartones, se produce por medios totalmente físicos, mecánicos, y solo se adicionan compuestos alcalinos cuando se trata de hacer más fácil el procesamiento de residuos de tipo leñoso, como sucede con los residuos de guadua o de palma. Los demás compuestos químicos mencionados en la versión original del descriptivo, y en las reivindicaciones poco claras, pretendían la formulación de un papel o la construcción de un empaque termoformado, objetivo que no se persigue como finalidad de la invención y que en general está dentro del estado de la técnica.

En el documento D2 (US 5,958,182) se reivindica un procedimiento general para obtener fibras de celulosa a partir de desechos vegetales, algunos de los cuales son los mismos que se han probado en el procedimiento por nosotros descrito. Los usos en que pueden aplicarse esas fibras incluyen la producción de papel, el uso como absorbentes y otras posibles aplicaciones industriales. El descriptivo menciona que los desechos agrícolas usados se cortan desmenuzan y desfibran, pero no señala ninguna herramienta o forma "clara" de lograr ese propósito y aunque es cierto que en el comercio y en el estado de la técnica existen muchos artefactos que permitirían lograr ese propósito, también lo es que el equipo que requiera el mínimo número de etapas o pasos será el preferido, por ello en nuestra invención el equipo elegido es la extrusora que, en general, no requiere que se corten previamente los desechos que se procesan en ella. Otro tipo de herramienta probada fueron las masas o cilindros de trapiche debidamente ajustados para el propósito, pero en este caso, y aún con los residuos de flores más friables, se requiere un paso previo de corte de los desechos. Al usar la extrusora, sólo se requiere cortar los residuos de palma por su textura y consistencia. Los residuos de guadua que se emplean en el proceso generalmente provienen de los molinos de beneficio de ese recurso natural, por lo cual se encuentran en tamaño y condiciones adecuadas para procesarlos en la extrusora.

En conclusión, aunque los documentos D1 y D2 constituyen antecedente para el procedimiento reivindicado, no afectan la novedad porque: el D1 describe un procedimiento especialmente fundado en compuestos químicos y que pretende lograr un papel refinado; y el documento D2 abarca en forma general la producción de pulpas pero no especifica un equipo para cortar, desmenuzar o desfibrar los desechos y pretende lograr fibras de celulosa para diversos usos. Lo reivindicado por nosotros pretende eliminar un problema ambiental utilizando para ello un equipo robusto y estable como es la extrusora y cambiando costos de disposición por ingresos por la comercialización de una pulpa útil.

7.

Examen de patentabilidad:

a. Nivel inventivo:

La tabla que compara las características técnicas de la solicitud y los D1 y D2 merece los siguientes comentarios:

En el punto a) si D1 plantea disminuir el tamaño de las partículas de celulosa entre 3 y 15 mm es porque esa longitud es importante para el producto final buscado, o sea que en esta sección constituye nivel inventivo el documento D2 que no define tamaño para las partículas logradas. Ante esta situación definimos nuestro rango de partícula que depende principalmente del tipo de residuo agrícola con el que se alimenta a la extrusora.

En el punto b) aparentemente nos resta nivel inventivo el documento D1, pero si se lee con detalle, a pesar de que no existen diagramas o dibujos o definiciones claras de los equipos empleados, se menciona que el producto a presión se libera en un ciclón, lo que permite imaginar una mayor presión de operación que la alcanzada en la solicitud, pues allí el proceso que se desarrolla es una extrusión en cuyo caso el equipo es abierto al ambiente, entonces las explosiones que se observan al salir el material se deben a la presión interior en el equipo que, en caso extremo, sería la de la presión de vapor a la temperatura dentro de la extrusora que, dicho sea de paso, puede no ser suficiente para romper las fibras. En el documento D2 la operaciones son corte, desmenuzado y desfibrado, operaciones mecánicas que se realizan a presión atmosférica.

En el punto c) también aparentemente nos resta nivel inventivo el Documento D1, pero las temperaturas de operación y los aditivos empleados muestran claramente que se trata de procedimientos diferentes. Baste decir que para trabajar con agua o vapor a 383 – 403 °K se requiere un recipiente confinado, mientras que el tratamiento de que se habla en la solicitud es una cuba al ambiente donde el agua con que se tratan las fibras puede ser calentada con vapor y sólo se aplican álcalis cuando el residuo es de palma o guadua, leñoso. En el documento D2 se realiza un procedimiento similar en agua con alumbre que busca retirar resinas, pero no se especifican temperaturas.

En el punto d) afortunadamente no está la esencia del procedimiento porque innegablemente los métodos y equipos de secado que pueden emplearse en él son los que existen en el estado de la técnica o en el comercio, pero considerando el objetivo de la invención, no se emplearán los más modernos o costosos. Indudablemente D2 resta nivel inventivo aunque las fibras no pretendan los mismos fines.

En el punto e) la comparación parece incompleta pues no es lo mismo agitar un sólido en agua dentro de un tanque que separarle el agua en un ciclón. Además, el proceso del documento D2 puede tener etapas con mayor similitud a la comparada en este punto. Como quiera que sea, esta etapa corresponde a la conformación de una pulpa papelera y como tal se ha eliminado de las reivindicaciones.

En el punto f) los tres documentos comparados deberían estar presentes, porque lo mínimo que debe hacer la tecnología moderna es manejar las corrientes efluentes. Pero la comparación aquí sólo se justifica por nuestra incapacidad de ofrecer claramente detalles sobre el proceso. Los líquidos a que se refiere el punto f) en lo referente a la solicitud son aquellos extraídos durante la extrusión del material vegetal, los cuales pueden ser revertidos a las camas o terrenos de cultivo con ventaja para el agricultor. Cualquiera otro efluente líquido en el proceso, como los de la etapa de tratamiento térmico o los de secado, serán recirculados, tratados o dispuestos, según corresponda.

El punto g) no presenta objeción respecto a los documentos D1 y D2, pero igualmente corresponde a las etapas clásicas de producción de papel y por ello se ha eliminado. En reemplazo se menciona la adición fundamental para el logro de empaques termoformados.

Existen pues diferencias entre los tres procesos puesto que las comparaciones han sido un tanto forzadas sin entrar a comprender claramente las diferencias entre los diferentes flujogramas, muy seguramente por nuestra incapacidad para realizar una descripción clara y suficiente y por centrar las reivindicaciones en el proceso de una pulpa papelera. Pero ante las observaciones específicas a las reivindicaciones es necesario aclarar lo siguiente:

REIVINDICACIONES 2 A 12. Es posible que aquellos agroindustriales para los cuales se probó el procedimiento sean los mismos reivindicados en los documentos D1 y D2, pero habiendo entendido que el estado de la técnica nos impide reivindicar la formulación de una pulpa papelera y que el verdadero valor del proceso está en ofrecer una solución sólida y fácil para resolver problemas ambientales de la agroindustria, estas objeciones quedan sin piso como puede comprobarse de los ejemplos de aplicación práctica de la invención.

REIVINDICACIÓN 17. Existen grandes diferencias en los propósitos de la solicitud y del documento D1, algunos de los cuales se mencionaron anteriormente. Pero baste con reiterar que se ha abandonado la pretensión de patentar un procedimiento para obtener una pulpa para papel, no significando esto que se haya eliminado la opción de emplear materiales alcalinos, pues ellos son necesarios para mejorar el tratamiento térmico cuando se aprovechan residuos con texturas leñosas, como pueden ser las palmas o la guadua.

REIVINDICACIÓN 18. Indudablemente un proceso para producir una pulpa se parece a otro, pero lo que se reivindica en la solicitud es tan sólo un tiempo de 20 minutos para el tratamiento térmico. El nuestro es un procedimiento sencillo que comparado con un tratamiento químico y a presiones especiales resulta gracioso y no parece ser ese el espíritu del análisis de una solicitud de invención. Si sencillo y bueno dos veces bueno, ojalá fuese un criterio de examen.

Para concluir, nos referiremos al uso de la extrusora y al secado del material tratado térmicamente, pero para ello es imprescindible citar un párrafo de un pronunciamiento del Tribunal Andino de Justicia que estuvo disponible en la página Internet de la Superintendencia de Industria y Comercio:

*"El invento puede constituir una derivación del estado de la técnica, pero para calificar su carácter de patentable, es preciso determinar si dicha derivación no resulta evidente, como se ha dicho, para una persona normalmente versada en la materia."*¹

Es muy cierto que las extrusoras no son un invento de este siglo y lo mismo sucede con las técnicas de secado de materiales. Pero, si alguien se toma la molestia de usar ese equipo o esas técnicas para dar solución a un problema, y el estado dispone de herramientas como las patentes para promover esas acciones y el florecimiento de iniciativas de solución a los problemas nacionales, no resulta nada coherente la crítica en estos puntos. Inventar otro método de secado o diseñar una nueva máquina para triturar desechos no son tareas imposibles, pero si son más dispendiosas. Es decir, si se aborda la invención con esas condiciones es posible que el problema, que sufre hace cuarenta años el sector floricultor,

¹ Tomado de <http://www.sic.gov.co/Conceptos/Conceptos/2001/Junio/39889.php>

pueda esperar otro tanto para que tenga la solución. Más coherente con las políticas de gobierno es motivar a inventar a que mejore su documento antes que plantear críticas de donde es posible concluir que nada se puede patentar. Espero que esta crítica constructiva y los ejemplos de aplicación práctica del proceso más las demás modificaciones realizadas al documento permitan hacer efectiva la previsión del Tribunal, antes que lapidar una solución valiosa.

8. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas, solicito respetuosamente que se tengan por cumplidos los requisitos de patentabilidad y se proceder a la concesión de patente.

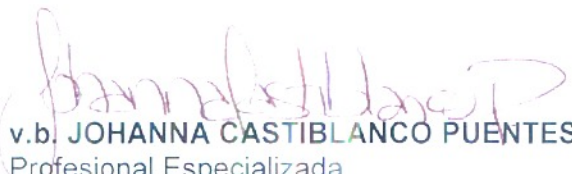
9. Anexos:

- i. Capítulo descriptivo modificado
- ii. Capítulo reivindicatorio modificado
- iii. Sustitución de poder realizada por el abogado Juan Sebastián Salazar a mi favor.

Atentamente,



LAURA MARCELA MANZANO JIMÉNEZ
C.C. No. 1.091.666.812
T.P. 248.536



v.b. JOHANNA CASTIBLANCO PUENTES
Profesional Especializada
Coordinadora Grupo de Propiedad Intelectual

PROCESO PARA REDUCIR EL VOLUMEN DE DESECHOS VEGETALES

AGRÍCOLAS GENERANDO UNA PULPA ÚTIL

Sector técnico

Esta invención se relaciona con la eliminación de los desechos vegetales de diversas industrias agrícolas, obteniendo como producto adicional una pulpa de material fibroso de origen vegetal que resulta útil en la preparación de una pasta que puede destinarse a la elaboración de papeles para envoltura y para empaques termo-formados. Estas pulpas son obtenidas de los desechos producidos por la agro-industria entre ellos los floricultores, los palmeros, los cultivadores de piña, cereales y guaduas entre otros. Tanto los procesos como los productos resultantes tienen el cuidado de ser biodegradables y compatibles ambientalmente.

Estado de la Técnica

La agroindustria, particularmente la relacionada con la floricultura, genera un volumen de residuos importante causando innumerables problemas medioambientales. Las soluciones hasta ahora aplicadas buscan el uso de los desperdicios en los mismos cultivos, pero los lixiviados, los olores y el volumen de espacio requerido para ese manejo, permiten concluir que no resulta ser la mejor alternativa al problema planteado. La solución presentada en el presente documento, además de dar respuesta a la problemática señalada, también permite obtener una fuente alternativa de productos amigables con el medioambiente, económicamente muy atractivos y cuya producción tradicional requiere de fuentes que afectan la naturaleza.

La pulpa obtenida de material vegetal ya ha sido trabajada en el mundo para la producción de papel o similares. Cereales son usados desde principios del siglo XIX para la obtención de pulpa celulósica: la pulpa amarilla, usada en la fabricación de tubos y botes de papel, charolas para empaques de huevos, cartones de paja y papeles para corrugar y, la celulosa de paja que se maneja comercialmente como pulpa blanqueada y se aplica a la producción de papeles finos. La utilización de fibras vegetales y agrícolas en la fabricación de pulpas papeleras es conocida desde los alrededores de 1920, cuando se introdujo el bagazo de caña de azúcar en la fabricación de papel periódico con muy buenos resultados. El tallo de maíz, cuya estructura es similar al de la caña de azúcar, sólo se conoce que es utilizado en Israel. El bambú, por su rápido crecimiento y su enorme cantidad, es una fuente promisoría de materia prima para la fabricación de papel; el país que más utiliza esta fibra es la India, donde es empleada para papeles de impresión, de escritura, de seguridad, de documentos y otras muchas clases. Otras fibras como el cáñamo de la india, o la morera, la mitsumata o el gampi del papel washi (japonés), son fibras vegetales usadas en países orientales ya hace muchos años, que permiten proporcionar al papel terminados y cualidades especiales.

Los procedimientos para la producción de papel que hacen uso de fibras vegetales, se han aplicado sobre cañamos, vástagos, tamos, palmas, bagazos y pencas, entre otros (US, US 1501925, US 1682834, US 1846511).

Los objetivos que se ha trazado la presente invención van dirigidos a solucionar varias necesidades: el primero, es dar un manejo adecuado a los residuos vegetales producidos por la agricultura y la agro-industria, en especial cuando estos residuos se generan en cantidades importantes; un segundo objetivo busca transformar en materia prima productiva los residuos vegetales y reducir o eliminar la contaminación que esos desechos producen en el lugar donde se disponen; un tercer objetivo busca ofrecer los residuos transformados a la fabricación de papel, cartón y empaques ambientalmente sostenibles y biodegradables; un último objetivo es evitar la difusión del hongo Fusarium presente en los residuos del sector floricultor y revertir los agroquímicos usados a los mismos cultivos.

Divulgación de la invención

Para lograr los objetivos planteados, se consideró un proceso de producción de pulpa a partir de los desechos vegetales, porque, en primera instancia, permite reducir el volumen de los materiales procesados, extraer los líquidos constitutivos de los vegetales y obtener una pulpa como producto secundario que puede utilizarse en elaborar empaques específicos para la cosecha o como adición en un proceso convencional de producción de papel.

El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- a. Introducir 1000 kg de desechos vegetales en un aparato mecánico que rompa las fibras vegetales. Para que este procedimiento pueda darse en un solo paso el aparato utilizado ha de ser una extrusora. Cualquiera otro aparato requerirá un paso previo de corte del material vegetal.
- b. Las condiciones de operación dentro de la extrusora mientras se procesan los residuos alcanzan temperaturas cercanas a los 120°C y presiones alrededor de los 200 kPa, por ello, los desechos vegetales tratados mecánicamente en ese equipo se liberan al ambiente con una pequeña explosión debida al cambio de presión (1 atm = 101,325 kPa). En esta operación también se reduce el contenido de humedad del material vegetal en proporciones que oscilan entre el 10% y el 75% dependiendo del tipo de residuo alimentado a la extrusora. La reducción en volumen de los desechos vegetales tratados, calculada como el volumen inicial del residuo dispuesto sobre el terreno en relación con el volumen final de la pulpa útil prensada, varía entre 2:1 y 1:1 veces, siendo mayor para aquellos materiales con mayor textura herbácea y menor para aquellos de tipo leñoso.
- c. El material vegetal extruido y con el mínimo contenido posible de los líquidos vegetales originales, se somete a tratamiento térmico, ya sea por inyección directa de vapor o por una cocción dentro de una solución acuosa que opcionalmente puede incorporar

compuestos alcalinos. Es este en esencia un procedimiento físico que se ajusta a las condiciones del material a tratar. Es decir, la adición de compuestos alcalinos sólo se da cuando el material tratado es del tipo leñoso, como los residuos de guadua o palma.

d. El material tratado térmicamente es sometido a secado ya sea por medios naturales o por medio de máquinas diseñadas para tal fin, o en alguna de las existentes en el comercio, obteniéndose una pulpa bruta, la cual puede ser tratada convencionalmente para ser adicionada a un proceso de producción de papel.

e. Los líquidos vegetales separados al extruir los desechos en el paso a) son recuperados por drenado del equipo y pueden emplearse como riego y fertilizante en los cultivos de donde provienen los desechos vegetales.

f. Si la pulpa bruta obtenida en el paso d) se destina a la fabricación de cajas o empaques termoformados para la distribución y manejo de la cosecha de donde se originan los residuos vegetales, será necesario agregar algunos aditivos entre los cuales el más importante es un biopolímero que permita alcanzar las características del empaque buscado.

La introducción de los desechos vegetales dentro del aparato mecánico busca la reducción del volumen por el rompimiento de las fibras y la exposición de los tejidos interiores de los residuos vegetales. Si el aparato mecánico utilizado es una extrusora la reducción de tamaño de las fibras ocurre en la zona de compresión del equipo y el tamaño promedio logrado con los diversos tipos de fibras vegetales oscila entre 1.2 y 5 mm. La presión generada, y el consiguiente incremento de la temperatura permiten alcanzar otros propósitos como la deshidratación o lixiviación de los residuos y la eliminación de algunos organismos indeseables, como ocurre con el *Fusarium oxysporum* cuando se procesan residuos constituidos por tallos, hojas y flores de la planta de clavel. El cambio súbito de presión que se presenta en el dado de la extrusora parece incrementar el rompimiento de las fibras, pero en realidad hace evidentes las condiciones a que ha sido llevado el desecho sometido a conminución al exponerlo a la presión ambiente, causa una rotura mecánica en los mencionados tejidos. Aunque la humedad del material que sale del aparato mecánico puede estar todavía en un 10 – 40 % en peso, no presenta escurrimiento ni lixiviación. En los ensayos experimentales realizados se encontró que una extrusora, como las empleadas para desmenuzar residuos para el compostaje, sirve perfectamente para los fines perseguidos aunque esto no constituye ninguna limitante y, al contrario, un experto en el arte sabe que otras máquinas pueden cumplir con el cometido perseguido, salvo que puede ser necesario aplicar una etapa de corte previa al equipo alternativo que se emplee.

Ante las temperaturas y presiones a que se opera utilizando una extrusora, es posible señalar como ventaja adicional del uso de ese equipo el que el subproducto obtenido presenta un recuento reducido de bacterias y patógenos.

La pulpa bruta obtenida en el paso d), o subproducto del aparato mecánico, se somete a un tratamiento térmico, ya sea por inyección directa de vapor o por una cocción dentro de una solución acuosa. El proceso realizado sin ningún producto químico adicionado ha demostrado ser altamente efectivo y permite productos finales, del tipo papel, con una altísima calidad. La otra opción es emplear compuestos alcalinos en proporciones del 4 al 12 % en peso seco, por ejemplo sosa cáustica, pero su adición sólo se recomienda cuando el desecho manejado es de tipo leñoso, como los de guadua y palma. La duración de los tratamientos térmicos dependerá del tipo de producto a fabricar pero normalmente no superan los 20 minutos, dependiendo directamente del destino que haya de darse a la pulpa. Cuando la pulpa se destinará a constituir empaques termo-formados, los tiempos de cocción se reducen a la mitad.

La pulpa resultante del tratamiento térmico es material adecuado para ser secado y sometido a un proceso de refinación con miras a utilizarlo en la industria del papel y cartón. Pero ese procedimiento escapa a los alcances de esta invención que tan solo busca proponer un método de reducir el volumen de desechos agrícolas con la generación de un subproducto utilizable en beneficio del mismo cultivo, empaques termoformados, u ofrecer una materia prima para la industria papelera algunos de cuyos productos retornan a la floricultura para sus exportaciones.

Como ya se mencionó, otra característica importante de este proceso, radica en que los líquidos extraídos durante la etapa de extrusión pueden recuperarse y emplearse nuevamente en los cultivos. Estos líquidos contienen cantidades significativas de agroquímicos, fertilizantes y otros compuestos que permiten economías importantes en los procesos de producción.

La reducción de volumen es importante porque traduce un problema ambiental en un subproducto a rentar. Adicionalmente, buena parte de esos residuos se disponen a campo abierto quedando al alcance de rumiantes y otros herbívoros que se intoxican por la ingesta y transmiten esos materiales indeseados en su leche y carne. El costo de disponer una tonelada de desechos puede llegar a 100 millones de pesos al mes y el valor de una tonelada de pulpa bruta (la obtenida con este procedimiento) en el mercado del papel y el cartón es de un millón (<http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=pulpa-de-celulosa>). Una finca pequeña genera en promedio siete toneladas de desechos al mes lo que implica 2450 kg de pulpa útil, así el balance en libros cambia de 100 millones en pasivos a 2,45 millones en activos por mes.

Ejemplos de aplicación práctica de la Invención

Las diferencias naturales entre los diversos tipos de desechos vegetales agroindustriales implican diferentes rendimientos en la aplicación del proceso de reducción de volumen con la producción de una pulpa útil. A continuación se presentan algunos de los casos de estudio en que se ha probado el proceso usando como base de cálculo una tonelada métrica de desechos vegetales.

El equipo preferido para la aplicación del procedimiento es una extrusora. La que se utilizó en las pruebas de aplicación práctica, fue un equipo importado desde Alemania que en su destino inicial se proyectó para la molienda de residuos orgánicos candidatos a ser compostados. El equipo disponible maneja en promedio de 250 kg de residuos vegetales en una hora. Para la aplicación industrial del proceso la firma ofrece una extrusora del doble de capacidad, pero si el volumen de residuos a tratar requiriese una instalación con mayor rendimiento, es posible trabajar con extrusoras simultáneas o en batería.

Ejemplo 1. Clavel

El clavel es, dentro de la industria florícola colombiana, la flor de mayor producción y es Colombia el primer productor mundial de esa angiosperma. Una tonelada de clavel dispuesta sobre el terreno ocupa un volumen de 4.25 m³ y el contenido de humedad del desecho es del 80%. Al someter a extrusión el desecho de clavel se obtienen 500 kg de material líquido y otro tanto de material vegetal extruido con humedad remanente. Luego del tratamiento térmico de ese material vegetal y del secado y compresión necesarios, la pulpa cruda se prensa en pacas de un metro cúbico, las cuales registran una densidad de 100 kg/m³. La reducción del volumen ocupado por el desecho inicial en relación con la pulpa final es de 2 a 1, además que se convierte el costo de disposición (un pasivo) en un ingreso importante para la granja florícola (un activo).

Cuando en lugar de la extrusora se usa otro tipo de equipo mecánico, como puede ser un trapiche modificado, los rendimientos en producción de pulpa y los líquidos extraídos son similares en cantidades, no obstante, es necesario incluir una picadora como paso previo al trapiche, pues este, a diferencia de la extrusora, no logra trocear el residuo vegetal del clavel como lo hace el procesamiento en el tornillo cónico de la extrusora.

La pulpa derivada de desechos del cultivo de clavel es bien estimada en la industria papelera como sustituto de pulpa importada para la producción de cartón.

Ejemplo 2: Rosa

Gran parte de los cultivos de flores en el país están orientados a la rosa, causando esto que seamos el segundo exportador mundial de esa hermosa flor. La rosa es uno de los cultivos más estudiados en su manejo y producción. El compostaje de desechos producidos por este cultivo se puede utilizar en siembras dedicada a la rosa, pero presenta un gran problema por el largo periodo para alcanzar su punto óptimo por lo que el proceso resulta costoso y se requieren patios extensos, los que serán de mayor beneficio si se pueden utilizar para sembrar allí la flor. Los desechos vegetales que provienen de los cultivos de las rosas generan lixiviados tóxicos que afectan las fuentes hídricas.

Una tonelada métrica de desechos vegetales de rosa ocupa un volumen de 3.6 m³, su humedad promedio es del 65%. Estos desechos sometidos al proceso de extrusión y posterior tratamiento térmico y secado generan una pulpa que al prensarse en pacas de

un volumen de un metro cúbico requiere tres y media pacas, lo que implica que no hay reducción de volumen, pero igualmente, ahora no hay desecho ambiental si no un subproducto comercializable.

Resultados idénticos pueden lograrse con las masas de un trapiche modificado acompañado por una picadora de pastos o vegetales como tratamiento previo.

Ejemplo 3: Pompón, Gerbera, Alstroemeria o Gladiolo

El trabajo con los residuos de cualquiera de estas flores brinda resultados similares, por lo cual es posible, incluso, hasta trabajarlos de manera simultánea.

Una tonelada métrica de los residuos de estas flores ocupa un volumen promedio de 4.35 m³. Después de someterlos a extrusión, tratamiento térmico y secado se obtienen 220 kg de pulpa útil que ocupan un volumen de 2.2 m³. Esto significa que la reducción de volumen lograda es de 2:1, además de los ya señalados ingresos que sustituyen un gasto.

También es posible procesar estos residuos con un trapiche modificado y un picapastos.

Ejemplo 4: Residuos de la cosecha de piña.

El material de desecho resultante del cultivo de la piña es una fibra de alta calidad, muy resistente y de gran durabilidad, por lo cual tiene potencial como fibra textil o pulpa papelera. En la actualidad los desechos vegetales producidos por el cultivo de la Piña han sido objeto de múltiples estudios, pero no se le ha asignado un fin específico por lo que siguen siendo considerados basura y por ello genera problemas en las zonas aledañas a los cultivos.

Una tonelada de residuos del cultivo de la piña, que incluya hojas de la planta y coronas de la fruta, ocupa un volumen de 1.27 m³. Esos residuos sometidos a extrusión o a picado y seguidamente a exprimido en un trapiche modificado generan una pulpa mecánicamente tratada, la que posteriormente es sometida a enjuague térmico y a secado para obtener una pulpa útil en cantidad de 400 kg los que se reducen a pacas de un metro cúbico, generándose dos de ellas. Es decir, no hay reducción de volumen si no un ligero aumento, pero se transforma una basura en una pulpa comercializable. La cosecha de la piña es estacional aunque la extensión de cultivos puede permitir administrar el suministro.

En el tratamiento térmico de los residuos extruidos de piña es conveniente agregar un 2% de solución alcalina (NaOH) para lograr mejores características en la pulpa.

Ejemplo 5: Residuos procedentes del procesamiento de la guadua

Los residuos de guadua utilizados en el procedimiento son los resultantes del trabajo de la laminación de la guadua, no necesariamente los del beneficio del cultivo en campo. Una tonelada de residuos del trabajo de laminación ocupa un volumen de 1.27 m³, los que

sometidos al procedimiento de extrusión, enjuague térmico y secado producen una masa de pulpa de 715 kg con una densidad de 550 kg/ m³, implicando así un número de pacas de 1.3, por tanto es posible afirmar que no se presenta reducción en el volumen. En la etapa de tratamiento térmico se adiciona NaOH al 8% en peso seco.

Para este caso no se consideró procedente aplicar el procesamiento en un trapiche modificado.

Ejemplo 6: Desecho vegetal procedente del cultivo de palma

Los principales desechos vegetales procedentes del cultivo de la palma son los derivados de la recolección del fruto, situación en la cual es necesario remover dos hojas de la planta para acceder al racimo. Pero a lo largo de todo el proceso vegetativo de la planta, se retiran hojas que se abandonan en el campo, constituyendo obstáculos que pueden disponerse en mejor forma.

Una tonelada de desechos de la palma africana ocupan un volumen de 1.27 m³. Para llevarlos al proceso de extrusión es necesario picarlos en piezas de dimensiones cercanas a los 10 cm en longitud. La pulpa extruida se somete a tratamiento térmico en agua caliente a 80°C a la que se le ha adicionado NaOH al 7%. La pulpa útil seca tiene un peso de 770 kg y una densidad de 600kg/ m³, de donde es posible concluir que no se presenta reducción de volumen para este tipo de desechos. Pero con la pulpa lograda se ensayarán varios tipos de envases termoformados lográndose resultados muy importante.

Ejemplo 8: Desecho vegetal procedente del cultivo de plátano

Los residuos de las musáceas han sido considerados en diversas formas para la producción de fibras útiles. No obstante, su disposición natural es en el campo justo en el lugar de cosecha donde el vástago y las hojas son troceados para que se descompongan naturalmente. Así que para el proceso de producir una pulpa útil es necesario considerar el transportar los residuos desde el lugar de generación y el picarlos a tamaños que faciliten la alimentación de la extrusora.

Una tonelada de residuos procedentes del cultivo de plátano ocupa un volumen de 2.6 m³. Una vez sometidos a extrusión, tratamiento térmico y secado generan 143 kg de pulpa útil cuya densidad es 110 kg/m³, esto implica que el volumen final será de 1.3 m³, lo que equivale a decir que el volumen de residuos se reduce a la mitad como en el caso de los residuos de la floricultura.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil CARACTERIZADO PORQUE consta de los siguientes pasos:
 - a. Introducir los desechos vegetales agrícolas en un aparato mecánico que rompa las fibras vegetales, preferentemente en una extrusora, de forma tal que se logren desechos vegetales extruidos, o triturados, de tamaño entre 1.2 y 5 mm en longitud;
 - b. Someter el material vegetal extruido a tratamiento térmico, ya sea por inyección directa de vapor a 300 kPa, 134°C o por cocción dentro de una solución acuosa a 75 – 85 °C hasta por 20 minutos.
 - c. El material extruido tratado térmicamente es secado por medios naturales o con el concurso de máquinas comerciales o diseñadas para tal fin, a temperaturas entre 15 y 60 °C resultando de aquí una pulpa útil, con un contenido de humedad entre el 10 y el 20%, la cual se embala para ser enviada a su uso posterior.
2. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de flores.
3. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de rosa.
4. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de clavel.
5. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo del pompón, alstroemeria, gerbera o gladiolo.
6. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de piña.
7. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de guadua.

8. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de palma.
9. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el desecho vegetal procede del cultivo de plátano.
10. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 6, 7 y 8, CARACTERIZADO PORQUE el tratamiento térmico se realiza con la adición de sosa cáustica en concentraciones entre 4 y 10%, basadas en el peso inicial del material vegetal.
11. Proceso para reducir el volumen de desechos vegetales agrícolas generando una pulpa útil, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, CARACTERIZADO PORQUE como aparato mecánico dispuesto para triturar las fibras funciona un trapiche modificado, en caso de no disponerse de una extrusora.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DIRECCIÓN JURÍDICA NACIONAL

DJN-T-822-2014

Bogotá D.C., 14 de octubre de 2014

Señores
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Carrera 13 No 27-00
Bogotá

Asunto: Reparto No. 248 de 2012 - Sustitución Poder para continuar la solicitud de registro de la Patente de invención: **"PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PULPA A PARTIR DE DESECHOS VEGETALES Y PRODUCTO OBTENIDO"**.
Radicado Superintendencia de Industria y Comercio No. 13-016092

Respetados Señores:

En mi condición de apoderado de la Universidad Nacional de Colombia en el proceso de la referencia, respetuosamente **SUSTITUYO** el poder a mi conferido en la doctora **LAURA MARCELA MANZANO JIMÉNEZ**, identificada con la cedula de ciudadanía No. 1.091.666.812 de Ocaña- Norte de Santander, abogada en ejercicio y portadora de la tarjeta profesional No. 248.536 del Consejo Superior de la Judicatura, renunciando expresamente a la facultad prevista en el inciso final del artículo 75 de la **Ley 1564 de 2012** - Código General del Proceso- de reasumir este mandato.

La doctora **LAURA MARCELA MANZANO JIMÉNEZ** recibirá notificaciones en la carrera 45 No 26-85, Edificio Uriel Gutiérrez- Oficina 515, de la Universidad Nacional de Colombia.

Cordialmente,


JUAN SEBASTIÁN SALAZAR GUTIÉRREZ
C.C. No. 1.032.436.713 de Bogotá D.C.
T.P. 220.673 del C. S. J.
SUSTITUYE


LAURA MARCELA MANZANO JIMÉNEZ
C.C. No. 1.091.666.812 de Ocaña
T.P. 248.536 del C. S. J.
ACEPTA

Fecha de impresión: 14 de octubre de 2014
Preparó: Juan Sebastián Salazar Gutiérrez – Abogado
Archivo: Propiedad Intelectual, sustitución de poder, Reparto No. 248 de 2012.

19-02-15