



No. 11-064666-00006-0000

Fecha: 2013-06-27 16:14:33 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 449 RESPUESTA POSICION Folios: 24

Fecha: 2013-06-27 16:14:33 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 323 ANUALIDADES
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 24

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: PI.-ANGEL CUSTODIO ACUÑA LLANES.-Solicitud de Patente de Invención en Fase Nacional PCT para "PROCEDIMIENTO DE CONVERSIÓN DE MATERIAS ORGÁNICAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITES DE PALMA AFRICANA EN ABONO BIO-ORGÁNICO Y OTROS PRODUCTOS MEDIANTE REDUCCIÓN MECÁNICA Y BIOLÓGICA". - Clase C05F 09/04.-Expediente número 11-064.666.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho, el cual fue notificado por fijación en lista de 2 de Abril de 2013.

2. Con el fin de responder al escrito de **Oposición** que contra la solicitud de patente antes referenciada presentó la Doctora Clara Marcela Gómez Marín, en su calidad de apoderada de la sociedad **PALMERAS DEL LLANO S.A.**, el pasado 27 de Febrero de 2013, me permito dirigirme a ese Despacho para aportar una serie de argumentos técnicos que no solo desvirtúan las afirmaciones realizadas por el Opositor, sino que además establecen de forma incontrovertible la patentabilidad de dicha solicitud.

3. MODIFICACIONES VOLUNTARIAS EN LOS CAPÍTULOS DESCRIPTIVO Y REIVINDICATORIO DE LA SOLICITUD

3.1. **Modificación del Capítulo Descriptivo**

Antes de responder al mencionado escrito de oposición presentado por la sociedad PALMERAS DEL LLANO S.A., me permito manifestar que es deseo del solicitante presentar un capítulo descriptivo modificado para la solicitud, el cual reemplaza la memoria descriptiva actualmente presentada, en el que se define de manera más clara y concisa el objeto de la presente invención.

Así las cosas, dentro del capítulo descriptivo ahora se incluye la numeración de los elementos estructurales esenciales que hacen parte del sistema para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma.

Del mismo modo, a fin de mantener la coherencia de la memoria descriptiva, se han modificado las figuras de la solicitud haciendo que los números de los elementos estructurales esenciales allí mostrados coincida con la numeración dada para los mismos dentro del texto de la descripción modificado.

Adicionalmente, las figuras de la solicitud han sido reenumeradas como las Figuras 1 a 6 y se han eliminado de las mismas las tablas que relacionaban los elementos del sistema con números.

Aunado a lo ya dicho, la materia contenida en el capítulo reivindicatorio actualmente presentado ha sido incorporada dentro del texto de la descripción.

Respecto a la memoria descriptiva modificada que se adjunta al presente escrito, me permito manifestar que la materia allí revelada no implica de ninguna manera una ampliación al alcance de la solicitud, tal como fue originalmente presentada, toda vez que presenta la misma materia originalmente presentada de una forma aún más clara y concisa que le permite a la persona medianamente versada en la materia reconocer fácilmente las características y ventajas técnicas de la materia objeto de la invención, lo que permite que tal persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda comprender sin ambigüedad y ejecutar la invención en cuestión.

Por lo tanto, el texto de la descripción de la solicitud modificado que se adjunta al presente memorial encuentra pleno soporte en el texto de la descripción y el capítulo reivindicatorio actualmente presentados para la solicitud y cumple a cabalidad los requisitos del artículo 28 de la Decisión Andina 486 de 2000.

3.2. Modificación del Capítulo Reivindicatorio

Por otro lado, me permito manifestar que es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio para la solicitud, el cual reemplaza el capítulo reivindicatorio actualmente presentado, con el propósito de definir de manera más adecuada el objeto de la presente invención e identificar con mayor claridad y concisión sus características técnicas novedosas e inventivas al limitar la materia reclamada a las realizaciones más preferidas de la invención.

Respecto a este nuevo capítulo reivindicatorio, me permito resaltar que la materia reclamada por el mismo no implica de ninguna manera una ampliación al alcance de la solicitud, tal como fue originalmente presentada, toda vez que se está limitando el alcance de la solicitud de conformidad con las realizaciones preferidas de la invención, las cuales se encuentran plenamente soportadas en el texto de la descripción y el capítulo reivindicatorio actualmente presentados para la solicitud y más particularmente como se presenta a continuación.

(i) **Reivindicaciones 1 a 5:** Reclaman las realizaciones más preferidas del sistema para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma.

Sustento para estas nuevas reivindicaciones se encuentra en las páginas 1 a 3 de la memoria descriptiva actualmente presentada para la solicitud, en el capítulo reivindicatorio actualmente presentado para la misma y de manera aún más particular en los dibujos A a E de la solicitud y la descripción de los mismos que se encuentra en las páginas 5 y 6 del texto de la solicitud.

(ii) **Reivindicaciones 6 y 7:** Estas reivindicaciones reclaman un procedimiento para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma el cual encuentra pleno sustento en la reivindicación 1 actualmente presentada para la solicitud, en las páginas 1 a 3 de la memoria descriptiva originalmente presentada para la invención y en los dibujos A a E de la solicitud y la descripción de los mismos que se encuentra en las páginas 5 y 6 del texto de la solicitud.

(iii) **Reivindicación 8:** Esta reivindicación encuentra sustento en las reivindicaciones 5 y 6 actualmente presentada y en las páginas 2, 3 y 5 del texto de la descripción actualmente presentado.

En vista de lo anterior, el nuevo capítulo reivindicatorio que se adjunta a este memorial queda constituido por **8 reivindicaciones** que reclaman el objeto de la presente solicitud de manera clara y concisa a través de las características técnicas esenciales de sus realizaciones más preferidas.

4. **NOVEDAD DE LA SOLICITUD**

Ahora bien, la doctora Gómez Marín asegura que el proceso de producción de abono bio-orgánico a partir de desechos de la producción de aceite de palma que es revelado por la presente invención carecería de novedad a la luz de las revelaciones del documento WO 2009/131265 (D1).

En este sentido la doctora Gómez sostiene que *"los pasos del procedimiento reclamado ya habían sido anticipados por el documento WO 2009/131265"*.

Posteriormente, la doctora Gómez Marín señala apartes del documento D1 que supuestamente demostrarían que los pasos del procedimiento reclamado ya habían sido anticipados por D1.

Finalmente, el Opositor concluye que *"En consecuencia, la solicitud de patente bajo el expediente 11 064.666 no tiene novedad de acuerdo con las enseñanzas contenidas en WO 2009/131265"*

Visto lo anterior y con el ánimo de demostrar que el procedimiento (para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma) del nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud es novedoso frente a las revelaciones del documento D1, atentamente me permito presentar las siguientes consideraciones técnicas:

▪ En primer lugar me permito manifestar que el documento D1 revela un método para preparar un biofertilizante utilizando residuos de molino de aceite de palma que comprende los pasos de (véase desde la línea 3 de la página 4 hasta la línea 5 de la página 5 de D1):

"(a) Colectar cáscaras de núcleo de palma, racimos vacíos (EFB), efluente del molino de aceite de palma (POME) y fibra (un residuo fibroso de la operación de molienda de aceite de palma) de desperdicio de molino de aceite de palma;

(b) carbonizar las cáscaras del núcleo para obtener carbono;

(c) Incinerar los EFB para obtener ceniza;

(d) tratar el POME con microburbujas de aire y filtrar el POME tratado para obtener una torta decantada de lodo del POME;

(e) mezclar la fibra, el carbonizado de las cáscaras de núcleo de palma, las cenizas de los EFB y la torta decantada, obtenidas en los pasos (a) a (d); y

*(f) **madurar la mezcla para producir el biofertilizante.**" (Resaltado fuera de texto)*

▪ En contraste con las revelaciones de D1, el procedimiento para la obtención de abono bio-orgánico que es objeto de la reivindicación 6 del nuevo capítulo reivindicatorio se caracteriza porque comprende los pasos de:

- fraccionar racimos vacíos de palma;
- prensar los racimos vacíos de palma fraccionados para formar una torta de fibras secas;

- tratar efluentes provenientes de planta(s) extractora(s) de aceite de palma mediante flotación de aire disuelto y obtener una pasta orgánica;
- secar la pasta orgánica;
- mezclar la torta de fibras secas con la pasta orgánica seca, bacterias descomponedoras, cascarillas, cenizas y enmiendas;
- someter el producto de la mezcla a un proceso de molienda; e
- inocular bacterias nitrificantes, mohos y levaduras al producto de la mezcla molido.

En vista de lo anterior, **para la persona medianamente versada en la materia saltará a la vista que el procedimiento objeto de la presente solicitud es novedoso frente a las revelaciones del documento D1 toda vez que el procedimiento reclamado por la reivindicación 6 del nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión no comprende los pasos de (i) carbonizar las cáscaras del núcleo, (ii) incinerar los racimos vacíos de palma y (iii) madurar la mezcla para producir el biofertilizante.**

Del mismo modo, la reivindicación dependiente 7 del nuevo capítulo reivindicatorio también es novedosa frente a las enseñanzas de D1 toda vez que es una reivindicación dependiente de la novedosa reivindicación 6.

En relación con lo anterior, me permito señalar que dentro del ámbito de las patentes es un hecho aceptado que para afectar la novedad de una solicitud el arte previo debe revelar **de manera idéntica** la invención reclamada, tal como es contemplado dentro del "*Instructivo Examen De Solicitudes De Patentes de Invención y Modelo de Utilidad*"¹, documento recientemente preparado por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia el cual pretende reunir los lineamientos básicos con los cuales se evalúan las solicitudes de patente en Colombia, en donde bajo su numeral 2.12 refiriéndose a la novedad de una solicitud señala que:

*"- Verificar, según la comparación anterior, si la invención reivindicada es **idéntica** a lo revelado en el estado de la técnica, en cuyo caso se considera que no tiene novedad" (página 62) (resaltado fuera de texto).*

Consecuentemente, en el contexto de las patentes es claro que para que un documento del estado del arte afecte la novedad de una solicitud, dicha referencia debe revelar de manera **explícita y específica todas y cada una de las características de la invención interactuando de la misma manera que lo hacen en la solicitud en cuestión, es decir que sea idéntica.**

¹ http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/propiedad_industrial/Formatos/PI02-I06.pdf

Visto lo anterior es absolutamente claro que **el procedimiento** de las reivindicaciones 6 y 7 del nuevo **capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión es novedoso frente a las enseñanzas de D1** porque el **procedimiento de D1 y el proceso de la presente solicitud se diferencian en que ninguno de los pasos del procedimiento reclamado por la solicitud en cuestión se refiere a (i) la carbonización de las cáscaras del núcleo, ni (ii) la incineración de los racimos vacíos de palma ni tampoco a (iii) la maduración de la mezcla para obtener el biofertilizante**, tal como ocurre en el método divulgado por D1.

De la misma manera, de la lectura atenta del documento D1 la persona medianamente versada en la materia reconocerá que **el documento D1 no revela un sistema para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma que comprenda todos y cada uno de los elementos técnicos esenciales del sistema objeto de la presente solicitud y que tal como se reclama en la nueva reivindicación 1 dicho sistema de la invención se caracteriza porque comprende:**

"una o más picadoras de raquis vacío (1) para picar el raquis vacío, estando dicha(s) picadora(s) de raquis vacío dispuestas para suministrar el raquis vacío picado a la tolva de alimentación (12) de una o más prensas de raquis picado (11) de donde se obtiene una torta de fibras secas;

comprendiendo además un equipo de flotación por aire disuelto (20) (DAF) para el tratamiento de efluentes provenientes de plantas extractoras de aceite de palma, en donde el equipo de flotación por aire disuelto (20) (DAF) tiene un compartimiento primario floculador (27) que se comunica con una cámara de flotación (32) de sólidos livianos de donde se obtiene una pasta orgánica, y tiene secadores transportadores (25) para el secado de la pasta orgánica;

en donde el sistema además comprende una o más mezcladoras (33) configuradas para mezclar la torta de fibras secas con la pasta orgánica seca, bacterias descomponedoras, cascarillas, cenizas y enmiendas, y disponer la mezcla obtenida hacia un molino (44) del que se obtiene un material procesado y reducido, estando configurado dicho molino (44) para disponer el material procesado y reducido hacia una tolva de cargue (45) en donde se inoculan bacterias nitrificantes, mohos y levaduras al material procesado y reducido, en donde la tolva de cargue (45) posee una salida para la disposición final del abono bio-orgánico."

Aunado a lo anterior, D1 tampoco revela un abono bio-orgánico que como el reclamado por la reivindicación 8 del nuevo capítulo reivindicatorio específicamente comprenda *"materia orgánica residual en descomposición, bacterias descomponedoras, cenizas, enmiendas, bacterias nitrificantes, mohos y levaduras; en donde la materia orgánica residual en descomposición comprende fibras secas de racimos vacíos de palma, cascarillas y una pasta orgánica seca obtenida de efluentes provenientes de plantas extractoras de aceite de palma."*

Por lo tanto, me permito manifestar que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas del documento D1, cumpliendo a cabalidad con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000.

5. CONSIDERACIONES ADICIONALES: NIVEL INVENTIVO DE LA SOLICITUD

Por último me permito llamar la atención de ese Despacho al hecho que la doctora Gómez Marín afirma dentro de la discusión de novedad presentada en el escrito de oposición que el proceso de producción de abono bio-orgánico a partir de desechos de la producción de aceite de palma que es objeto de la invención carecería de novedad pues *"es **obvio** a la luz de los documentos relacionados,"*.

Afirmaciones como la anteriormente mencionada ponen de manifiesto el desconocimiento que tiene el Opositor sobre la práctica en el campo de las patentes, toda vez que como resultará claro para la persona medianamente versada en la materia la "obiedad" está ligada al concepto de Nivel Inventivo y no al de Novedad, pudiendo incluso una solicitud de patente ser novedosa aun cuando fuese obvia a partir de un documento del estado del arte.

Además, dentro de la discusión de novedad presentada en el escrito de oposición se encuentra que el opositor afirma que *"De esta manera, no se le puede reconocer el nivel inventivo a la reivindicación 1 y por consiguiente a las restantes 27 reivindicaciones que dependen de esta."*. Sin embargo dicha afirmación carece de soporte técnico pues el Opositor no presenta ningún argumento que pueda desvirtuar el nivel inventivo de la solicitud y adicionalmente tal afirmación del opositor está completamente fuera de contexto si se tiene en cuenta que el capítulo reivindicatorio actualmente presentado tiene 6 reivindicaciones y no 27 como lo señala el Opositor en su escrito.

No obstante lo anterior, en gracia de discusión me permito señalar que **el sistema y el procedimiento para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de**

aceite de palma objeto de la presente solicitud gozan de altura inventiva frente a las revelaciones del documento D1, toda vez que (i) a partir de las enseñanzas de tal referencia del estado del arte la persona medianamente versada en la materia no encontraría ninguna motivación que lo condujera de manera obvia a eliminar y modificar los pasos del procedimiento de D1 de manera tal que le permitiera obtener el procedimiento de la presente solicitud con la secuencia específica de pasos que lo caracteriza, así como tampoco resulta obvio a partir de D1 la eliminación o remplazo de determinados equipos del sistema revelado en D1 y la inclusión de los equipos particulares que componen el sistema objeto de la presente invención; y (ii) a partir de D1 tampoco resulta evidente que mediante el procedimiento y el sistema que reclama la invención en cuestión pudiera obtenerse un abono bio-orgánico de alta calidad como el reclamado por la presente solicitud.

Consecuentemente, la materia objeto del nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud goza de altura inventiva frente a las enseñanzas de D1 cumpliendo con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el Artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

6. CONCLUSIONES

En el presente memorial se ha expuesto la modificación realizada a los capítulos descriptivo y reivindicatorio actualmente presentados.

De manera particular, el nuevo capítulo reivindicatorio reclama el sistema y el procedimiento para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma, así como también reclama el abono bio-orgánico obtenido. Tal materia es reclamada de manera clara y concisa por medio de sus características técnicas esenciales de forma tal que el nuevo capítulo reivindicatorio que se adjunta al presente memorial es totalmente claro y conciso y se encuentra plenamente soportado en la descripción de la solicitud ajustándose así totalmente a lo estipulado en el Artículo 30 de la Decisión Andina 486 de 2000.

Por otro lado, me permito resaltar que los argumentos anteriormente expuestos han demostrado de manera incontrovertible que la oposición presentada por la sociedad PALMERAS DEL LLANO S.A. con respecto a la presente solicitud, carece totalmente de fundamento y que las objeciones presentadas en los escritos de Oposición son totalmente infundadas.

Dichos argumentos mostraron claramente que el Opositor interpreta erróneamente la presente invención y no logra identificar el objeto de la misma, razón por la cual señala supuestas faltas de novedad y de nivel inventivo de la solicitud en estudio pero falla en proveer argumentos y pruebas que afecten el objeto de la solicitud en cuestión.

En este sentido, se estableció que el procedimiento y el sistema para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma que se reclaman en el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud, al igual que el abono bio-orgánico también reclamado, poseen diferencias técnicas significativas con el procedimiento, el sistema y el biofertilizante revelados en D1, razón por la cual la materia objeto del capítulo reivindicatorio ahora modificado gozan de novedad frente a las revelaciones del documento D1.

Asimismo, **se demostró la altura inventiva frente a las revelaciones del documento D1 del sistema y el procedimiento para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma objeto de la presente solicitud, toda vez que (i) a partir de las enseñanzas de D1 la persona medianamente versada en la materia no encontraría ninguna motivación que lo condujera de manera obvia a eliminar y modificar los pasos del procedimiento de D1 de manera tal que le permitiera obtener el procedimiento de la presente solicitud con la secuencia específica de pasos que lo caracteriza, así como tampoco resulta obvio a partir de D1 la eliminación o remplazo de determinados equipos del sistema revelado en D1 y la inclusión de los equipos particulares que componen el sistema objeto de la presente invención; y (ii) a partir de D1 tampoco resulta evidente que mediante el procedimiento y el sistema que reclama la invención en cuestión pudiera obtenerse un abono bio-orgánico de alta calidad como el reclamado por la presente solicitud.**

Consecuentemente, me permito manifestar que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión es novedoso y presenta altura inventiva frente a las revelaciones y enseñanzas del documento D1 cumpliendo a cabalidad con los requisitos de patentabilidad establecidos en los Artículos 16 y 18 de la Decisión 486 de 2000.

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

ABOGADOS

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

7. Anexo al presente memorial me permito presentar:

- (i) Recibo número 13-0061802, expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio, que acredita el pago de las modificaciones mencionadas;
- (ii) Copia de las páginas **1** a **9** correspondientes a la memoria descriptiva modificada de la solicitud;
- (iii) Copia de las páginas **10** a **12** correspondientes al nuevo capítulo reivindicatorio que consta de **8** reivindicaciones; y
- (iv) Copia de las Figuras 1 a 6 de la solicitud.

8. En vista de todo lo anterior, ruego a usted declarar infundada la Oposición presentada por la sociedad **PALMERAS DEL LLANO S.A.**, estudiar la presente solicitud a la luz de las modificaciones y argumentaciones presentadas y conceder el privilegio de patente solicitado.

Señor Superintendente,


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. 53.215

Dirección para Notificaciones: **notificacionespatentes@lloredacamacho.com**

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

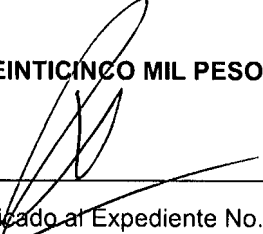
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0061802
		Bogotá D.C., Junio 25 de 2013 - 07:49:17

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A. NI 830.022.145

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	534292846	24/06/2013	18.408.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES	DE SOLICITUD MODIFICACIONES CAMBIO SOLICITANTE POR CESION	125.000.00 125.000.00
			\$125.000.00
			=====

SON: **CIENTO VEINTICINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

**PROCEDIMIENTO DE CONVERSIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS RESIDUALES
PROVENIENTES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITES DE PALMA AFRICANA
EN ABONO BIO-ORGÁNICO Y OTROS PRODUCTOS MEDIANTE REDUCCIÓN
MECÁNICA Y BIOLÓGICA**

Por: Angel C. Acuña Llanes

1. RESUMEN

En los procesos convencionales la incorrecta disposición de los "desechos" originados en el proceso de extracción de aceites de palma, tales como, los efluentes y los racimos vacíos, constituyen una problemática para la sociedad, puesto que estos originan riesgos ambientales debido a su inadecuado tratamiento, por ejemplo, el efecto invernadero ocasionado por la generación de gases debido a la acumulación de lodos por largos periodos de tiempo, también, en algunas ocasiones los racimos vacíos se reciclan aplicándolos a la plantación sin tratamiento previo iniciándose el proceso de descomposición natural, tardándose este último gran cantidad de tiempo, convirtiéndose con ello en un foco de criaderos de animales, en otros casos los efluentes y los racimos vacíos se utilizan como materias primas en la elaboración de compost, por lo que se deben disponer de equipos de volteo de gran tamaño que permitan el manejo de las pilas para la oxigenación del sustrato el cual es fundamental para la supervivencia y multiplicación de hongos y bacterias que transforman la materia prima en compost, lo anterior conduce a la adquisición de equipos de elevados costos, así como de mayores espacios para el desplazamiento además de requerir una gran demanda de tiempo para llevar a cabo el proceso de compostaje aeróbico.

El procedimiento por tratar, permite la transformación de los materiales orgánicos residuales procedentes del proceso de extracción de aceites de palma africana, en la planta extractora, en materias primas aprovechables, las cuales, son sometidas a procesos de reducciones mecánicas y biológicas, logrando con ello la obtención de abono bio-orgánico y otros productos, sin tener en cuenta la disposición de áreas de compostaje al aire libre, por consiguiente, se logra la obtención de productos en menos tiempo, los cuales permiten expandir y mejorar los beneficios del cultivo de palma y otros recursos agrícolas con excelente fertilización y sin deteriorar el medio ambiente, reduciendo con esto el impacto ambiental generado en los procesos actuales, así mismo se elimina el uso de equipos de volteo de elevado costo, el requerimiento de grandes extensiones de terreno y de construcciones adicionales de piscinas de oxidación que se deben disponer en la actualidad para el tratamiento que se le realiza a los residuos provenientes de la planta extractora.

2. DESCRIPCIÓN

Esta invención está relacionada con el tratamiento adecuado que deben tener los residuos

originados en las plantas extractoras, desde la disposición inicial de los mismos hasta la obtención de productos aprovechables, en una forma diferente y eficiente, mitigando de tal manera el impacto ambiental generado por la contaminación que crean dichas plantas extractoras, utilizando del mismo modo sus residuos como materia prima para la elaboración del abono bio-orgánico y otros productos.

2.1 Descripción de la invención

El problema técnico planteado con el proceso actual consiste en la inadecuada forma de tratar los residuos obtenidos en el proceso de extracción de aceites de palma africana. Por una parte los efluentes originan constantemente emisiones de gases por la acumulación de lodos por largos periodos de tiempo en los sistemas de lagunas de efluentes, lo *que contribuye* a generar el llamado efecto invernadero, del mismo modo, se aumenta periódicamente el riesgo de contaminación de las fuentes hídricas cercanas al generar lixiviados, así mismo la acumulación de lodos genera que se requieran piscinas cada vez mayores y construcción de obras adicionales así como personal para su mantenimiento y conservación, en consecuencia, se requiere la atención para la posterior disposición de estos residuos una vez colmada su capacidad puesto que no se cuenta con una técnica apropiada para la evacuación de los lodos de las lagunas. Por otra parte, los raquis vacíos no tienen un tratamiento adecuado pues en muchos casos son arrojados al aire libre para iniciar el proceso de descomposición natural tardándose este ultimo periodos de tiempos largos para conseguir una mediana descomposición, convirtiéndose con esto en un foco de criadero de plagas y aumentando con ello el riesgo de enfermedades y seguridad para las poblaciones cercanas, todos estos factores tienden a aumentar los costos de producción requiriendo por parte de la planta extractora la inversión en equipos y personal para tratar de mitigar dicho problema e impacto ambiental.

Algunas alternativas de compostaje contemplan el tratamiento de los racimos vacíos junto con los efluentes mediante un proceso aeróbico, en el cual los efluentes previamente tratados se mezclan con los racimos vacíos hasta obtener un grado de descomposición, requiriéndose de 8 a 10 semanas para tal fin, lo anterior conlleva a la adquisición de equipos de elevados costos y alto consumo energético para el volteo de las pilas así como la disposición de grandes extensiones de terreno para el desplazamiento y ejecución de dicha labor.

El proceso planteado de conversión de materiales orgánicos residuales provenientes de la extracción de aceites de palma africana en abono bio-orgánico se inicia con la preparación de los racimos vacíos (A) (Véase la Figura 1 que muestra un diagrama de flujo esquemático del proceso) los cuales tienen un alto contenido de humedad de aproximadamente 55 a 65 %, estos al pasar por la máquina picadora son divididos en partes pequeñas en donde son reducidos mecánicamente (B) siendo estas últimas dirigidas a la prensa de raquis previamente picado, para deshidratarlos y des-aceitarlos, en este punto se puede disponer de

fibras secas (D) para venta (E), cogeneración (F) o como materia prima para abono bio-orgánico (G), por otra parte el líquido extraído (C) del prensado es regresado a fabrica para la recuperación del aceite residual contenido en él. Simultáneamente los efluentes provenientes de la planta extractora pasan a través del sistema de tratamiento de efluentes por flotación de aire disuelto para obtener dos productos, el líquido clarificado (I) que tiene una menor carga orgánica y la pasta orgánica (J) la cual es transportada por un sistema de secado cuya función es reducir la humedad de la pasta, luego, las fibras secas prensadas (G), la pasta orgánica (J), las bacterias descomponedoras (K), las cascarillas, las cenizas y las enmiendas (L) son mezcladas creando una fase sólida de baja humedad, posteriormente, el producto mezclado (M) es sometido a un proceso de molienda (N) realizando una segunda etapa de reducción mecánica, a continuación en la tolva de descargue se le inoculan las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras (O) con el objeto de generar actividad hormonal e hidrólisis enzimática, obteniendo así el abono bio-orgánico (P).

El proceso de conversión planteado involucra varios aspectos tecnológicos importantes, tales como el tratamiento de los efluentes, en donde el uso del equipo de flotación por aire disuelto cumple una función primordial, reduciendo el contenido de carga orgánica y permitiendo la disposición de la pasta orgánica, la cual es secada posteriormente para la preparación del abono bio-orgánico, además, se dispone de los raquis vacíos procedentes de la planta extractora para ser utilizados como materia prima luego de ser picados y prensados para deshidratarlos y desaceitarlos reduciendo con esto el contenido de humedad. En este proceso se disminuye el tiempo de elaboración de materiales aprovechables, de la misma forma, se reduce el tamaño y requerimientos de piscinas pues parte del flujo de efluentes tratado es reutilizado en la producción de abono bio-orgánico, también se elimina el uso de las áreas de compostaje de la misma manera se descarta el uso de equipos costosos de volteo para su tratamiento.

2.2 Breve descripción de la invención

El procedimiento planteado para la conversión de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma africana en abono bio-orgánico y otros materiales aprovechables se basa principalmente en la utilización de la máquina picadora de raquis (1), la prensa de raquis picado (11), el equipo de flotación por aire disuelto (DAF) (20), la mezcladora (33), el empleo de bacterias descomponedoras (K), el equipo de molienda (44) y el uso de las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras (O) (Véase la Figura 1).

En este proceso la pasta orgánica obtenida en el equipo de flotación por aire disuelto (20) y las fibras secas (G) procedentes del prensado de raquis picado sirven como materia prima para la elaboración del abono bio-orgánico (P) al ser mezclados con las bacterias descomponedoras (K), las cenizas procedentes de calderas, las cascarillas y las enmiendas

(L), luego, la mezcla es sometida a un proceso de reducción mecánica mediante una etapa de molienda para reducir su estructura molecular, después de esto y una vez en la tolva de cargue (45) se le inoculan las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras (O) para proceder al llenado del saco y su sellado iniciando el proceso de descomposición de la materia orgánica o compostaje dentro del saco.

2.3. Realizaciones preferidas de la Invención

El procedimiento objeto de la presente invención que permite la conversión de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma africana en abono bio-orgánico está caracterizado por el uso de la máquina picadora de raquis (1), la prensa de raquis picado (11), el equipo de flotación por aire disuelto (DAF) (20), la aplicación de bacterias descomponedoras (K), la mezcladora (33), el equipo de molienda (44) y el uso de las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras (O), lo que permite disponer de los desechos producidos en las plantas extractoras como materias primas aprovechables las cuales permiten expandir y mejorar los beneficios del cultivo de palma y otros recursos agrícolas con excelente fertilización y sin deteriorar el medio ambiente, por lo tanto el objetivo es hacer una devolución del carbono, el silicio y parte de los nutrientes a la tierra, que por naturaleza les habían sido extraídos, durante el cultivo y que están presentes en la materia orgánica vegetal que acompaña el fruto, por consiguiente con este proceso se reduce el impacto ambiental que se genera al no darle un tratamiento adecuado y oportuno a los residuos procedentes del proceso de extracción tales como el raquis vacío y los efluentes, por tanto, este nuevo proceso se realiza en forma rápida sin la disposición de equipos de volteo de elevado costo además de requerir un área menor comparada con las utilizadas actualmente para el tratamiento de los efluentes y raquis vacíos.

En una realización, el equipo de flotación por aire disuelto (DAF) (20) posee componentes y sistemas conexos para su funcionamiento, tales como el equipo de microburbujas (28), el floculador (27), el compresor (29), la motobomba (30), las paletas de recolección (22) para el proceso de desnatado, el tornillo de recolección (24) y el tornillo de salida de la pasta orgánica (25).

Este equipo se caracteriza por contar con un compartimiento primario (Floculador) (27) que es básicamente un sistema de pre-tratamiento de efluentes en donde son adicionados floculantes los cuales promueven la formación de partículas compuestas o flóculos. El efluente tratado químicamente ingresa a la cámara de flotación (32) donde se mezcla con el agua sobresaturada de aire para ocasionar la flotación de los sólidos livianos mediante la generación de microburbujas las cuales se adhieren a las partículas generando una fuerza ascensorial la cual es experimentada por el conjunto partícula-burbuja de aire haciendo que estas suban hasta la superficie del fluido siendo posible de esta manera la ascensión de partículas de densidad menor y que se encuentran atrapadas en partículas más grandes. Por

otra parte, las paredes del tanque de la cámara de flotación (32) en la parte inferior son inclinadas para facilitar la recolección en el fondo de los sólidos más pesados debido a la sedimentación. La evacuación de los sólidos que se encuentran en la superficie se hace por medio de un rascador a lo ancho de la cámara (32) con hojas de hule (22), las cuales empujan la espuma sobre el vertedero (31) y se unen con los lodos que salen del fondo del tanque para su posterior disposición.

El líquido clarificado sale de la cámara de flotación (32) y parte de él es recirculado hacia el tanque saturador, un medidor de caudal indica la cantidad de agua que es recirculada hacia el tanque, cabe resaltar que dicho valor es importante para los parámetros de operación del sistema en general.

Al tanque saturador se le inyecta aire del medio ambiente por medio de un compresor (29), además este equipo está caracterizado por encontrarse a una presión de 2-4 atm.

La descarga del saturador se dirige hacia la entrada de los efluentes en la cámara de flotación (32), no sin antes pasar por la válvula reductora de presión la cual reduce a presión atmosférica las condiciones del agua sobresaturada, la reducción repentina de presión genera microburbujas de un tamaño de 10-50 micrones, ideal para los procesos de remoción de sólidos en suspensión.

La principal ventaja de este sistema de tratamiento de efluentes con respecto a la sedimentación tradicional radica en el menor tiempo de separación de las fases, menor tiempo de retención así como menor espacio ocupado, además está caracterizado por ser un equipo compacto con un sistema de floculación que aumenta la eficiencia del proceso, también cuenta con variadores de velocidad que permiten regular la operación de acuerdo a las necesidades del efluente tratado.

En una realización la máquina picadora de raquis vacío (1) posee un mecanismo que permite cortar el raquis vacío dividiéndolo en partes más pequeñas mediante un juego de cuchillas (3). Este procedimiento de operación en la técnica anterior no se realizaba al disponer y dejar el raquis vacío al aire libre sin tratamiento previo.

En otra realización, la prensa de raquis picado (11) posee un eje hexagonal y un sistema de sinfines modulares tipo caracol, además de contar con una canasta ranurada (13) por donde se recupera el líquido extraído del prensado; también cuenta con un cono de desgaste ajustable en donde el producto prensado (Fibras secas) sale entre el espacio comprendido del cono y contra cono, con este procedimiento se entrega la fibra prensada y seca. Lo anterior permite la obtención de dos productos, el líquido extraído del prensado que es enviado a fabrica para la recuperación del aceite contenido en él, y las fibras secas, las cuales pueden ser destinadas para venta, cogeneración o usadas como materia prima para la

preparación del abono bioorgánico, teniendo en cuenta lo antes mencionado se permite el aprovechamiento de estos residuos como productos.

El abono Bio-orgánico obtenido por medio del proceso más que un fertilizante con la concepción de los abonos químicos, es un enriquecedor del suelo, con una carga bacteriana con poblaciones de 1.5 billones por gramo. Esa carga bacteriana se reproduce en forma casi infinita debido al agente "lodos extraídos de los efluentes", con gran contenido de ácidos grasos convertidos en aminoácidos libres, como base de la nutrición vegetal.

El abono Bio-orgánico, obedece a un concepto diferente de los ofrecidos en la fertilización química, más que un contenido de elementos mayores y menores, se trata de bacterias Nitrificantes, Anaeróbicas, Aeróbicas, Heterotróficas, Hongos Micorrizógenos y Levaduras que se multiplican en el suelo, gracias al contenido de ácidos grasos, que permite la mineralización y oxidación. El profesor E. Fassebnder, del Instituto de Ciencias Agrícolas de Costa Rica, encontró que la aplicación de lodos extraídos de los efluentes, enriquecido con bacterias, levaduras y hongos, lleva a un desarrollo vigoroso de la planta libre de patógenos.

2.4. Descripción de las figuras

2.4.1. Figura 1. Diagrama de flujo esquemático del proceso

El proceso planteado de conversión de materiales orgánicos residuales provenientes de la extracción de aceites de palma africana en abono bio-orgánico se inicia con la preparación de los racimos vacíos (A) los cuales al pasar por la máquina picadora son divididos en partes pequeñas en donde son reducidos mecánicamente (B) siendo estas últimas dirigidas a la prensa de raquis previamente picado, para deshidratarlos y des-aceitarlos, en este punto se puede disponer de fibras secas (D) para venta (E), cogeneración (F) o como materia prima para abono bio-orgánico (G), por otra parte el líquido extraído (C) del prensado es regresado a fabrica para la recuperación del aceite residual contenido en él. Simultáneamente los efluentes provenientes de la planta extractora pasan a través del sistema de tratamiento de efluentes por flotación de aire disuelto para obtener dos productos, el líquido clarificado (I) que tiene una menor carga orgánica y la pasta orgánica (J) la cual es transportada por un sistema de secado cuya función es reducir la humedad de la pasta, luego, las fibras secas prensadas (G), la pasta orgánica (J), las bacterias descomponedoras (K), las cascarillas, las cenizas y las enmiendas (L) son mezcladas creando una fase sólida de baja humedad, posteriormente, el producto mezclado (M) es sometido a un proceso de molienda (N) realizando una segunda etapa de reducción mecánica, a continuación en la tolva de descargue se le inoculan las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras (O) con el objeto de generar actividad hormonal e hidrólisis enzimática, obteniendo así el abono bio-orgánico (P).

2.4.2. Figura 2. Procesamiento paralelo de efluentes y de raquis vacíos

El procedimiento planteado inicia con el raquis impregnado de aceite y con fruto adherido (A) proveniente del proceso de extracción de aceite de palma africana convencional el cual pasa a través de la picadora de raquis (1) en donde se corta o divide el raquis en trozos pequeños (B) los cuales son dirigidos a las prensas de raquis picado (11) en donde se obtienen dos productos, el líquido que se extrae del proceso de prensado (C), y las fibras secas (D), el primero es enviado a fábrica para su tratamiento y representa entre el 50 y el 57 % del peso del racimo vacío en donde el contenido de aceite puede llegar a estar entre 6-7% aproximadamente y el segundo que es la torta de prensado compuesta por fibras secas pueden ser usadas para la venta (E), cogeneración (F) o también puede ser destinada como materia prima (G) para el abono bio-orgánico.

Por otra parte, los efluentes provenientes de fábrica (H) entran al equipo de flotación por aire disuelto (DAF) (20) para el tratamiento de efluentes usando la tecnología de flotación de sólidos mediante la generación de microburbujas, estas últimas se adhieren a los sólidos en suspensión elevándolos hacia la superficie, dichos sólidos en suspensión concentrados en la superficie son removidos mediante un proceso de desnatado, por otra parte el líquido clarificado (I) puede separarse cerca del fondo y parte de este puede recircularse, la recirculación disminuye el porcentaje de sólidos en suspensión dándole una mejor calidad y una economía en energía, cabe resaltar que este equipo cuenta con un floculador donde son adicionados floculantes que promueven la formación de partículas compuestas o flóculos. La pasta orgánica (J) procedente del proceso de desnatado y los lodos que se sedimentan son retirados del equipo de flotación por aire disuelto (20) para después ser secados, y enviados a la mezcladora (33) en donde se mezclan con las fibras secas provenientes del proceso de prensado, las bacterias descomponedoras (K) además se le adicionan cascarillas, cenizas de calderas y enmiendas (L)., Cabe anotar que las bacterias descomponedoras provenientes del banco de bacterias primario (43) contribuyen al proceso de reducción biológica de la mezcla, posteriormente la mezcla (M) es transportada para ser sometida con la ayuda de un molino (44) a un segundo proceso de reducción mecánica o etapa de molienda, el material procesado y reducido tanto mecánica como biológicamente (N) es enviado entonces a la tolva de cargue (45), a continuación le es inoculada la carga bacteriana (O) proveniente del banco de bacterias secundario (46) dicha carga bacteriana consta de las bacterias nitrificantes rhizobium, mohos y levaduras, inmediatamente después el producto es empacado y sellado, logrando de esta manera que se origine el abono bio-orgánico (P), este abono bio-orgánico se caracteriza por generar la actividad enzimática y hormonal sobre las plantas lo que se traduce en elementos mayores y menores N, P, K, Mg, Br, Zn, Cu, orgánicos los cuales se siguen generando en el suelo como inóculos, con ostensible economía, pues ya no se fertiliza con los costos y periodicidad de los químicos, los que a medida que acidifican los suelos, les aumentan la necesidad de nutrientes, entre otros., es

importante resaltar que en el procedimiento de conversión de materiales orgánicos residuales en abono bio-orgánico el proceso de compostaje se inicia en la tolva de cargue (45) e inmediatamente dentro del saco lleno sellado.

2.4.3. Figura 3. Picadora de raquis vacío (1)

El raquis impregnado con aceite y con fruto adherido (A) proveniente del proceso de extracción de aceite de palma africana convencional llega a la tolva de recepción de raquis (2) para pasar a través de la picadora de raquis (1) en donde se corta o divide el raquis en trozos pequeños gracias a los discos de la picadora (3) estas cuchillas montadas en ejes hexagonales (4) y apoyados sobre un sistema de soporte de ejes (5) pican el raquis (B) por acción del giro que se aplica por medio del sistema de transmisión (6) cuyos engranajes se acoplan y reciben el movimiento a través del acople (7), dicho movimiento de giro proveniente del reductor (8) acoplado al motor (9) en donde todo este sistema se encuentra soportado sobre la estructura de perfil H (10).

2.4.4. Figura 4. Prensa de raquis vacío picado (11)

El raquis picado (B) se deposita en la tolva de alimentación (12), dicho material pasa a través de la canasta (13) para ser sometido al proceso de prensado, y así se obtienen dos productos, los líquidos extraídos del prensado del raquis picado (C) y la fibra seca (D) con un 10-12% de humedad, la prensa (11) está compuesta por un motor eléctrico (14) que está conectado a un sistema de bandas (15) y este a su vez a un reductor (16) en donde el eje de salida se conecta el acople (17), la transmisión es protegida con una guarda de seguridad (18), dicho equipo esta soportado por una estructura (19).

2.4.5. Figura 5. Equipo de tratamiento de efluentes por generación de microburbujas (20)

Los efluentes (H) provenientes de fábrica ingresan al equipo de flotación por aire disuelto (DAF) (20) en donde actúa el sistema floculador (27) cuya fuente de energía la proporciona un motor eléctrico (21), posteriormente el efluente tratado químicamente ingresa a la cámara de flotación (32) donde se mezcla con el agua sobresaturada de aire para ocasionar la flotación de los sólidos livianos mediante la generación de microburbujas gracias al sistema de microburbujas (28) y al compresor (29), estos sólidos livianos son arrastrados hacia el vertedero (31) por medio de unas paletas de recolección (22) además los sólidos que se sedimentan son transportados hacia el vertedero por medio de un tornillo de recolección (24). Toda la pasta orgánica (J) extraída del efluente se deposita sobre un transportador secador (25) para ser conducida hacia la mezcladora., El líquido Clarificado (I) sale de la cámara de flotación en donde parte del mismo es usado para la recirculación con ayuda de una motobomba (30), y la parte restante de líquido clarificado que sale del sistema (23)

puede ser destinado para su conducción a piscinas y/o procesos de riego y/o reutilización en el proceso de producción en la planta extractora.

2.4.6. Figura 6. Mezcladora (33)

La pasta orgánica (J) procedente del equipo de flotación por aire disuelto, las fibras secas (G), las enmiendas, cascarillas, cenizas (L) y las bacterias descomponedoras (K) son mezcladas en un contenedor (37) por un sistema de hélices en sentidos contrarios (34) unidas a un eje (35) cuyo movimiento llega por medio de un motor eléctrico (40) unido a un reductor (41) el cual es acoplado (42) para transmitir el movimiento, el eje es apoyado por un soporte bridado (39) y el sistema es andado a una estructura (36) , por otra parte la salida del producto mezclado (M) se realiza por medio de una compuerta (38).

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma, caracterizado porque comprende:

una o más picadoras de raquis vacío (1) para picar el raquis vacío, estando dicha(s) picadora(s) de raquis vacío dispuestas para suministrar el raquis vacío picado a la tolva de alimentación (12) de una o más prensas de raquis picado (11) de donde se obtiene una torta de fibras secas;

comprendiendo además un equipo de flotación por aire disuelto (20) (DAF) para el tratamiento de efluentes provenientes de plantas extractoras de aceite de palma, en donde el equipo de flotación por aire disuelto (20) (DAF) tiene un compartimiento primario floculador (27) que se comunica con una cámara de flotación (32) de sólidos livianos de donde se obtiene una pasta orgánica, y tiene secadores transportadores (25) para el secado de la pasta orgánica;

en donde el sistema además comprende una o más mezcladoras (33) configuradas para mezclar la torta de fibras secas con la pasta orgánica seca, bacterias descomponedoras, cascarillas, cenizas y enmiendas, y disponer la mezcla obtenida hacia un molino (44) del que se obtiene un material procesado y reducido, estando configurado dicho molino (44) para disponer el material procesado y reducido hacia una tolva de cargue (45) en donde se inoculan bacterias nitrificantes, mohos y levaduras al material procesado y reducido, en donde la tolva de cargue (45) posee una salida para la disposición final del abono bio-orgánico.

2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado porque la prensa de raquis picado (11) posee un eje hexagonal y sinfines modulares tipo caracol, una canasta ranurada (13) por donde se recupera un líquido extraído del prensado y un cono de desgaste ajustable en donde las fibras secas salen en el espacio comprendido entre el cono y contra cono.

3. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el equipo de flotación por aire disuelto (20) (DAF) posee un compartimiento primario floculador (27) que se comunica con una cámara de flotación (32) a la cual se suministra agua sobresaturada de aire mediante un dispositivo de microburbujas (28) y un compresor (29), en donde en la parte superior de la cámara de flotación (32) se disponen medios de recolección (22) para arrastrar sólidos livianos hacia un vertedero (31) y en la parte inferior de la cámara de flotación (32) se encuentra configurado un tornillo de recolección (24) que transporta los sólidos sedimentados hacia el vertedero (31).

4. El sistema de la reivindicación 3 caracterizado porque las paredes inferiores de la cámara de flotación (32) se disponen de manera inclinada formando una concavidad para facilitar la recolección de los sólidos más pesados en el fondo del tanque.

5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4 caracterizado porque el dispositivo de microburbujas (28) consta de un tanque saturador que posee al menos una entrada para inyectar aire al tanque por medio del compresor (29), y al menos una salida para inyectar agua sobresaturada de aire a la cámara de flotación (32), estando dicha salida mediada por una válvula reductora de presión la cual reduce la presión del agua sobresaturada de aire a presión atmosférica para generar microburbujas.

6. Un procedimiento para la conversión en abono bio-orgánico de materiales orgánicos residuales provenientes del proceso de extracción de aceite de palma, caracterizado porque comprende los pasos de:

- fraccionar racimos vacíos de palma;
- prensar los racimos vacíos de palma fraccionados para formar una torta de fibras secas;
- tratar efluentes provenientes de planta(s) extractora(s) de aceite de palma mediante flotación de aire disuelto y obtener una pasta orgánica;
- secar la pasta orgánica;
- mezclar la torta de fibras secas con la pasta orgánica seca, bacterias descomponedoras, cascarillas, cenizas y enmiendas;
- someter el producto de la mezcla a un proceso de molienda; e
- inocular bacterias nitrificantes, mohos y levaduras al producto de la mezcla molido.

7. El procedimiento de la reivindicación 6 en donde la etapa de tratar los efluentes provenientes de planta(s) extractora(s) de aceite de palma mediante flotación de aire disuelto comprende un pre-tratamiento de los efluentes que consiste en la adición de floculantes a los efluentes; mezclar los efluentes pre-tratados con agua sobresaturada de aire y generar microburbujas para flotar los sólidos livianos mediante la adhesión de las microburbujas a las partículas sólidas; y separar los sólidos sedimentados y los sólidos flotados de la fase acuosa para formar con dichos sólidos la pasta orgánica.

8. Un abono bio-orgánico caracterizado porque comprende materia orgánica residual en descomposición, bacterias descomponedoras, cenizas, enmiendas, bacterias nitrificantes, mohos y levaduras; en donde la materia orgánica residual en descomposición comprende fibras secas de racimos vacíos de palma, cascarillas y una

pasta orgánica seca obtenida de efluentes provenientes de plantas extractoras de aceite de palma.

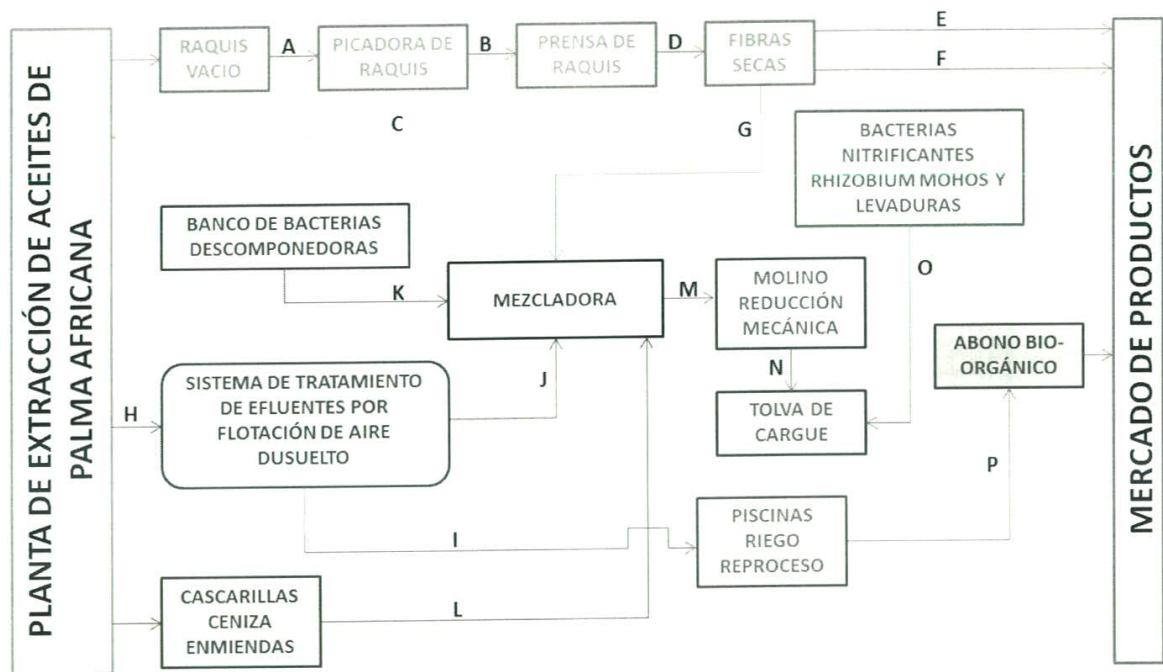


Figura 1



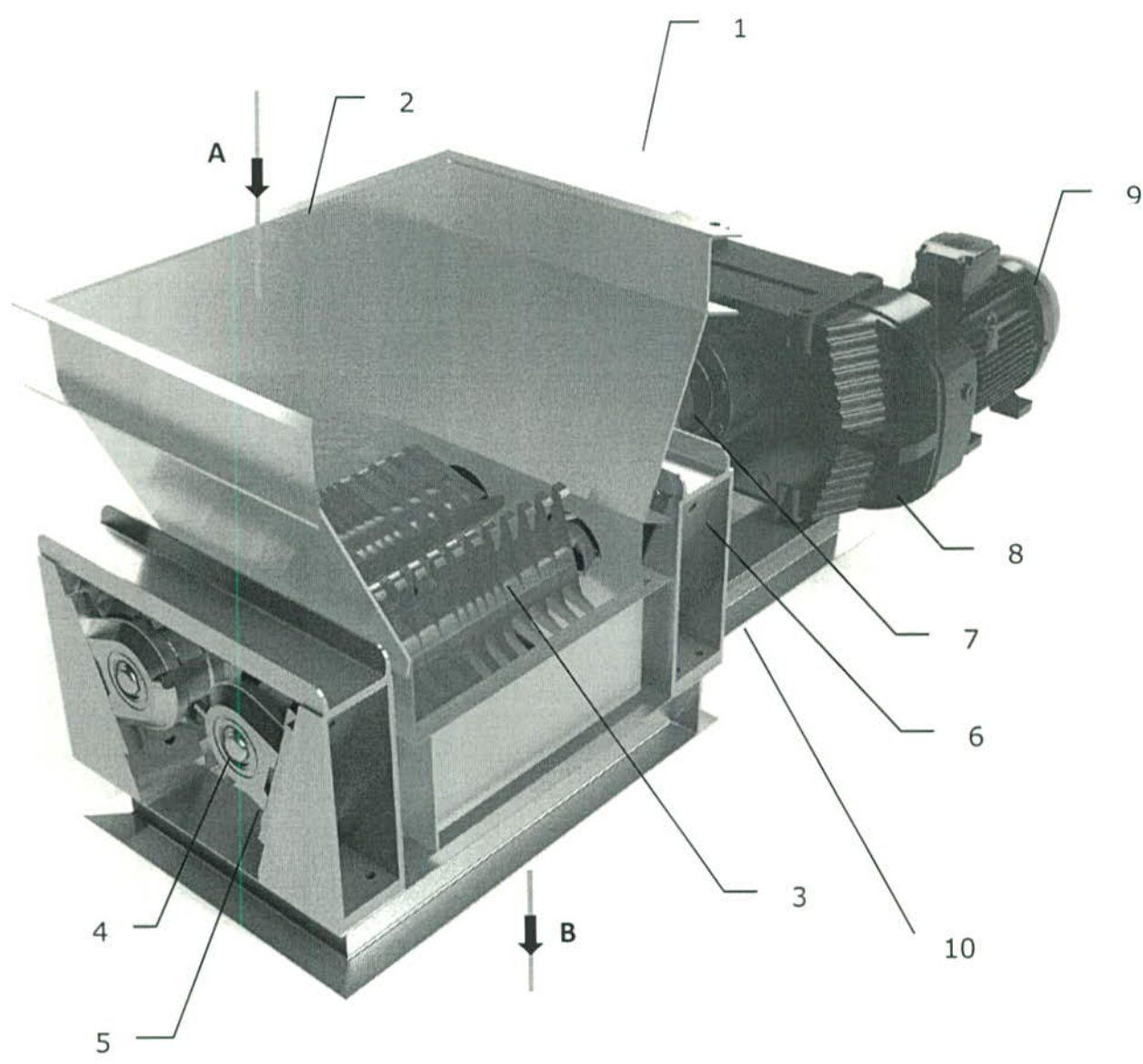


Figura 3

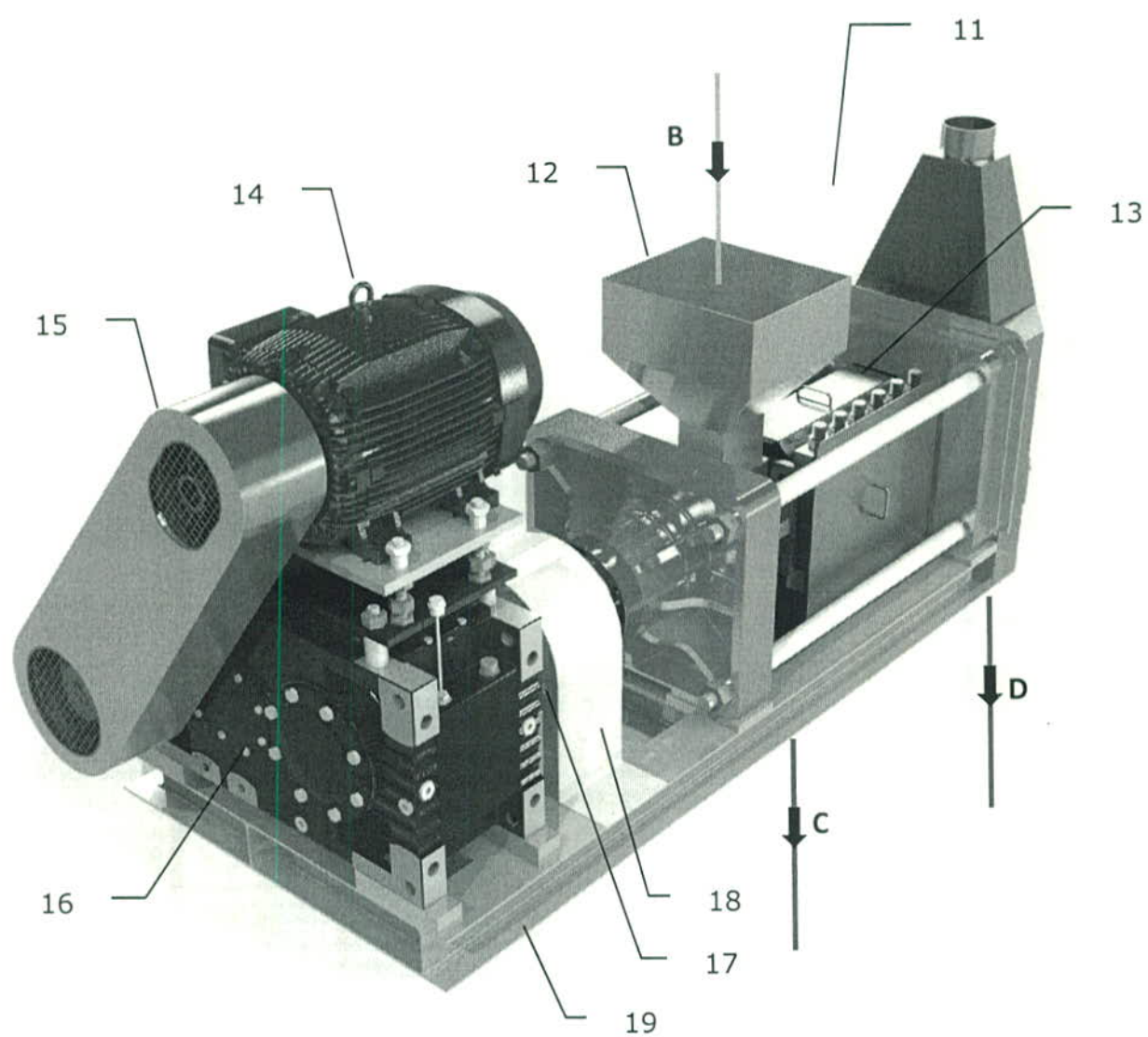


Figura 4

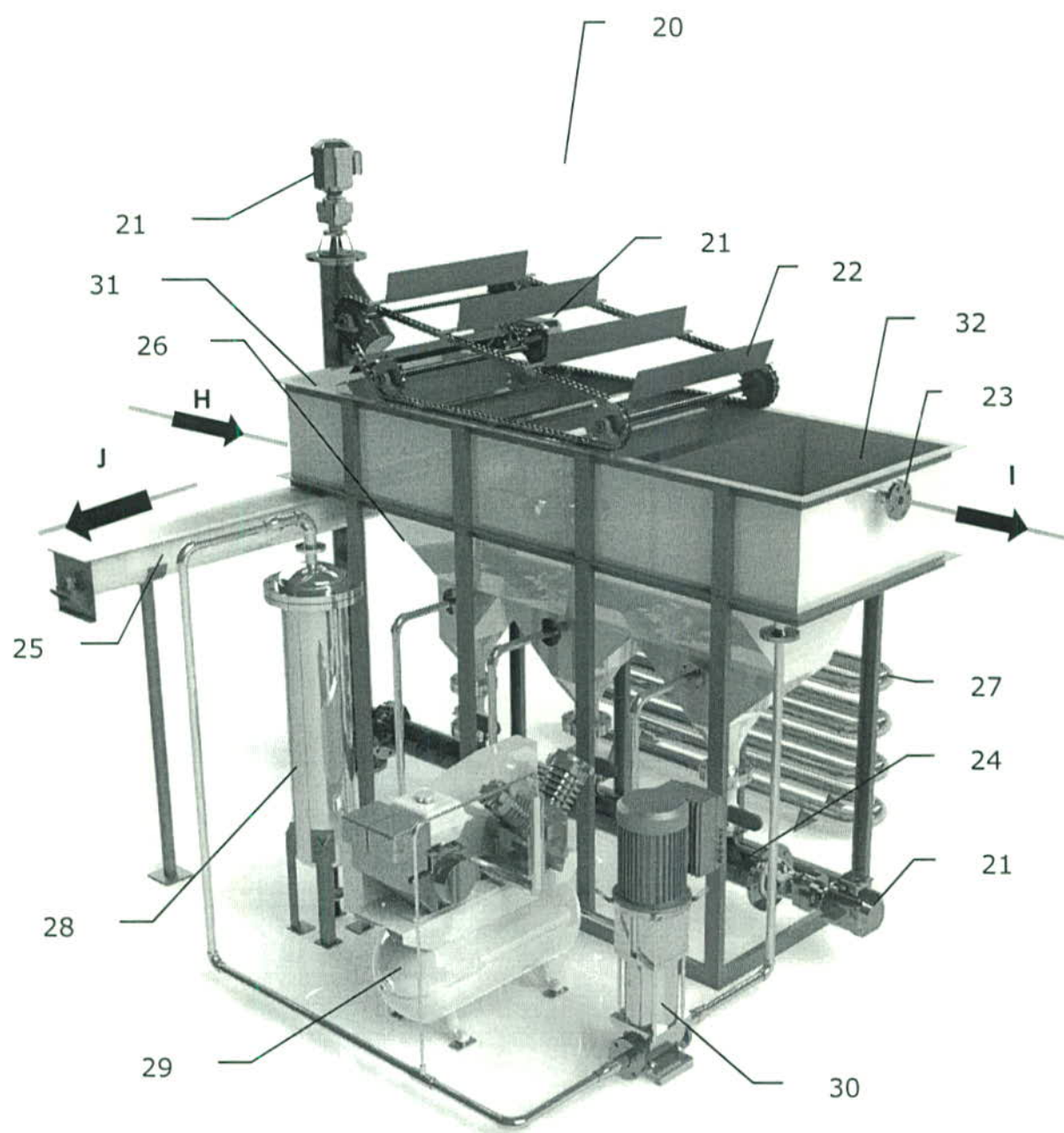


Figura 5

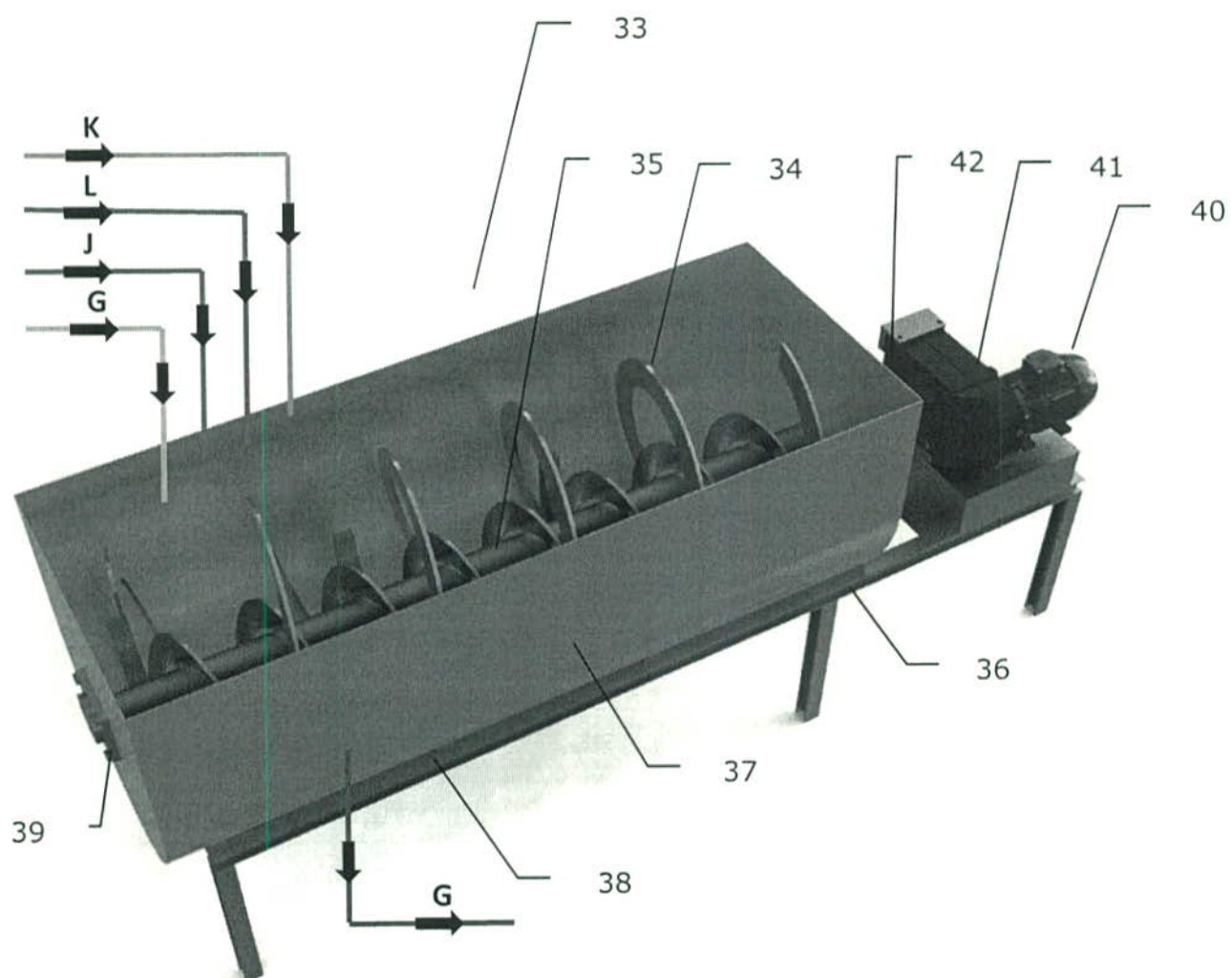


Figura 6