

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-098401- -00000-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:18 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 6



ia y

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-018726- -00008-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 6

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD DE PATENTE

TITULO: SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.

SOLICITANTE: FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

DIRECCIÓN: Calle 73 No.8-13, Bogotá,

APODERADO: CARLOS R. OLARTE

BOGOTÁ 08 de mayo de 2014

P2011/000093A

OLARTEMOURE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-018726-00008-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 6



No. 14-098401-00000-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:18 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 6

indust
SUPER

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

P2011/000093A

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: FEDERACION NACIONAL DE
CAFETEROS DE COLOMBIA

Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá,
Colombia

Nacionalidad o Domicilio: COLOMBIANA

Lugar de Constitución: COLOMBIA

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☒

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Teléfono: _____ Fax: _____
E-mail: _____

Número 890.201.213-4

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: CARLOS R. OLARTE

Dirección: Carrera 5 No. 34-03

Teléfono: 601-7700 Fax: 601-7799

E-mail: office@olartemoure.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 79.782.747 Bta
TP 74.295

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: CARLOS E. OLIVEROS T.; JUAN R. SANZ U.;
CESAR A. RAMÍREZ G.; PAULA J. RAMOS G.; AÍDA E. PEÑUELA M.

Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá, Colombia

Nacionalidad o Domicilio: Colombia

5

Título (54) SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.

6

Clasificación Internacional (51)

7

Prioridad

SI ☐ NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

8

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

6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ otro ☐ cual _____

9

Comprobante de pago No. 14- _____ Fecha _____

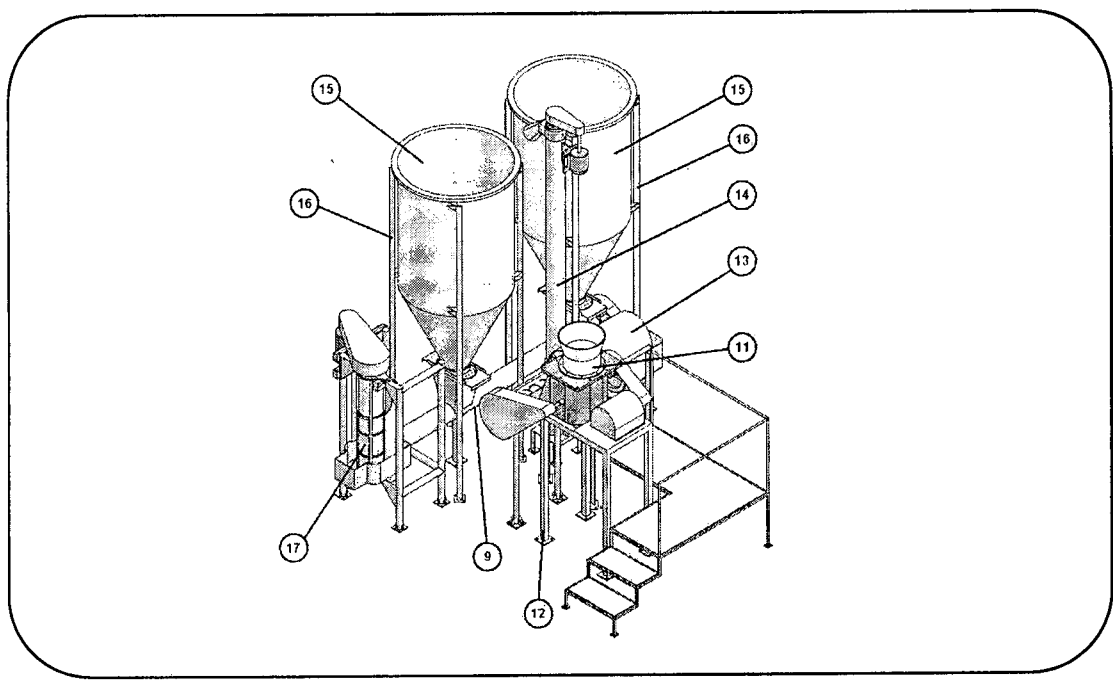
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de 10 Reivindicaciones.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. Adjunto copia simple.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. Adjunto copia simple. Ver Exp. No. 12-018726
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12 x 12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

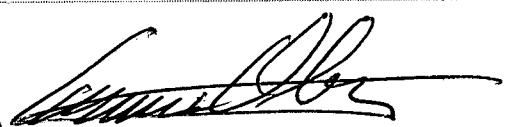
FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA: 
C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

P2011/000093A

1. Identificación del Trámite

☐ Conversión

☒ División

☐ Fusión

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2. Datos del solicitante

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

Nombre o denominación / Nombre o razón social

CARLOS R. OLARTE

Nombre del representante legal

Tipo de empresa

☐ Micro☐ Pequeña☐ Mediana☐ Otra

Documento de Identificación

☐ C.C.☐ C.E.☐ NIT☐ Otro

Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del titular	Ciudad
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
office@olartemoure.com	6017799	6017700

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

CARLOS R. OLARTE

79.782.747 Bta

74.295

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio	Dirección del titular	Ciudad
Carrera 5 No 34-03 Bogotá D.C.	Cra 5 No. 34-03	Bogotá
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
office@olartemoure.com	601-7799	601-7700

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sirvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite:

CONVERSION

Expediente No.

De:

A:

DIVISION

Expediente No.

12-018.726

No. de divisionales

1

FUSION

Expediente No.

Expediente No.

5. Comprobante de Pago No

Fecha

12

11

2013

6. Anexos

☒

Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación

☒

Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación

☐

Número de documento que ordena la comisión o fusión o división

☒

Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud

☒

Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

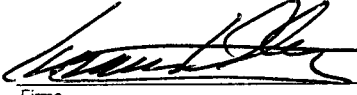
7. Firma

CARLOS R. OLARTE

Nombre y apellidos

79.782.747

C.C.



Firma

74.295

Tarjeta Profesional

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0047935

Bogotá D.C., Mayo 07 de 2014 - 14:38:21

RECIBIDO DE : OLARTE MOURE & ASOCIADOS

NI 830.122.870

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	38033	08/04/2014		520.000.00
RECIBO DE CA	999999999	41779	21/04/2014		515.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	2205 DIVISIONAL SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCIÓN CONT. DERE	464.000.00	464.000.00
			\$464.000.00

SON: **CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-098401- -00000-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:18 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-018726- -00008-0000

Fecha: 2014-05-08 10:39:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 6

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

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

, Mayo 7 de 2014 - 14:38:23

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS			
	Dependencia: 2020	Fecha: ____/____/_____ AAAA MM DD 2014 5 8	Recorrido:	
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐				
Radicador:				Planilla:

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-98401-	0	7
2	12-18726-	8	7
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

<i>Ítem</i>	<i>Unidad de Conservación</i>
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
<i>Ítem</i>	<i>Soporte Documental</i>
7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Fóto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones:

Observaciones:
Folio (6) ANEXA CD, el cual contiene un total de (9) archivos en formato PDF, que fueron procesados.

ten ml



FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

P2011/000093A

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: FEDERACION NACIONAL DE
CAFETEROS DE COLOMBIA
Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá,
Colombia
Nacionalidad o Domicilio: COLOMBIANA
Lugar de Constitución: COLOMBIA

Teléfono: Fax: E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☒

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 890.201.213-4

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: CARLOS R. OLARTE
Dirección: Carrera 5 No. 34-03
Teléfono: 601-7700 Fax: 601-7799
E-mail: office@olartemoure.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 79.782.747 Btá
TP 74.295

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: CARLOS E. OLIVEROS T.; JUAN R. SANZ U.;
CESAR A. RAMÍREZ G.; PAULA J. RAMOS G.; AÍDA E. PEÑUELA M.
Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá, Colombia
Nacionalidad o Domicilio: Colombia

5

Título (54) SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.

6

Clasificación Internacional (51)

7

Prioridad

SI

☐

NO

☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

8

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

6 meses

☐

12 meses

☐

18 meses

☒

otro

☐

cual

9

Comprobante de pago No. 14- Fecha

10

ANEXOS

x

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de 10 Reivindicaciones.

Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. Adjunto copia simple.

x

Poderes, si fuere el caso. Adjunto copia simple. Ver Exp. No. 12-018726

Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

x

Resumen.

x

Descripción de la invención.

x

Una o más reivindicaciones.

x

Dibujos y/o planos necesarios.

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

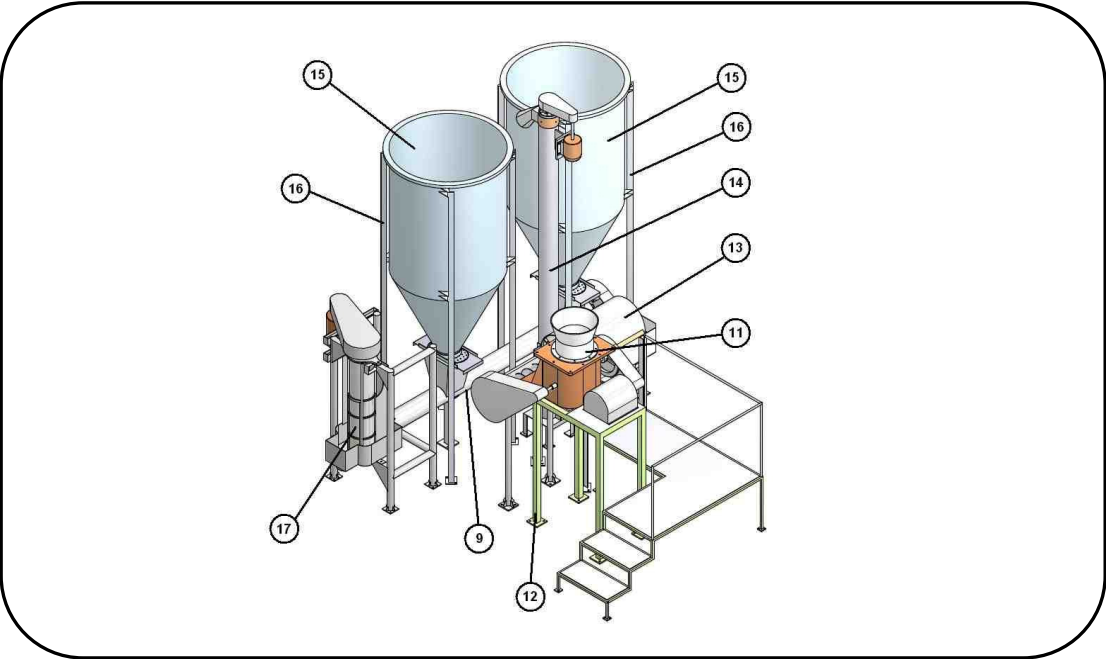
x

Arte final 12 x 12.

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA: _____
C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

	Espacio reservado para el adhesivo de radicación
---	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

P2011/000093A

1. Identificación del Trámite

☐ Conversión

☒ División

☐ Fusión

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2. Datos del solicitante

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

Nombre o denominación / Nombre o razón social

CARLOS R. OLARTE

Nombre del representante legal

Tipo de empresa

☐ Micro

☐ Pequeña

☐ Mediana

☐ Otra

Documento de Identificación

☐ C.C.

☐ C.E.

☐ NIT

☐ Otro

Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del titular	Ciudad
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
office@olartemoure.com	6017799	6017700

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

CARLOS R. OLARTE

79.782.747 Bta

74.295

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio	Dirección del titular	Ciudad
Carrera 5 No 34-03 Bogotá D.C.	Cra 5 No. 34-03	Bogotá
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
office@olartemoure.com	601-7799	601-7700

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sirvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite:

CONVERSION

Expediente No.

De: _____
A: _____

DIVISION

Expediente No.
12-018.726
No. de divisionales
1

FUSION

Expediente No.

Expediente No.

5. Comprobante de Pago No

Fecha

12

11

2013

6. Anexos

X

Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación

X

Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación

Número de documento que ordena la comisión o fusión o división

X

Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud

X

Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

7. Firma

CARLOS R. OLARTE
Nombre y apellidos

79.782.747
C.C.

Firma

74.295
Tarjeta Profesional

(21) N° de solicitud:	(51) Int Cl:
22) Fecha de solicitud:	(71)Solicitante(s) FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
(30) Prioridad (31) No. Prioridad 32) Fecha (33) País	(72) Inventor(es) CARLOS E. OLIVEROS T.; JUAN R. SANZ U.; CESAR A. RAMÍREZ G.; PAULA J. RAMOS G.; ÁIDA E. PEÑUELA M.
	(74) Apoderado: CARLOS R. OLARTE
(54) Título: SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.	

Reivindicación(es):
La presente invención divulga una máquina para el lavado del café al que se le ha degradado previamente el mucílago por fermentación. La máquina de la presente invención consta de: i) un sistema de despulpado (11); ii) un sistema continuo de transporte (18) para llevar el café despulpado hasta un dispositivo para clasificación por tamaño (13), en la cual se retira gran parte de la pulpa y los frutos sin despulpar; iii) un sistema continuo de transporte (14) para llevar café despulpado a los tanques cilíndricos de fermentación; iv) uno o más tanques cilíndricos (15) para permitir su descarga por gravedad y facilitar el lavado posterior para depositar el café despulpado y permitir la degradación del mucílago; v) un tornillo sinfin (9) para alimentar dosificadamente el café con mucílago degradado desde los tanques (15) hasta el lavador mecánico (17); vi) un lavador mecánico (17) con flujo vertical ascendente de granos, conformado por un rotor que tiene una serie de agitadores en conjunto con unos tornillos sin fin (uno ubicado en la base inferior del rotor y otro ubicado en el tercio superior. Las mieles producidas del lavado en la presente invención no se mezclan con la pulpa, pueden ser deshidratadas y posteriormente adicionadas a la pulpa descompuesta, utilizando energía solar o cualquier tipo de secador, con el fin de lograr evitar la generación de lixiviados y lograr el control del 100% de la contaminación de las aguas generada en el proceso. El método divulgado en la presente invención consiste en: i) despulpar los frutos de café; ii) transportar el café hasta un sistema de separación para retirar los frutos que no se despulpan y gran parte de la pulpa; iii) transportar los frutos despulpados hasta un tanque iv) almacenar en los tanques los frutos despulpados permitiendo la degradación del mucílago bien sea con fermentación natural o utilizando enzimas pectinolíticas; v) transportar el café desde el tanque de fermentación hasta el lavador mecánico; vi) retirar el mucílago degradado, permitiendo obtener café lavado listo para iniciar la etapa de secado.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS
PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐	
(21) N° de solicitud: _____ (22) Fecha de solicitud: 07/05/2014 (51) Clasificación Internacional : _____	
(71) Solicitante(s) FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA	
(72) Inventor(es) CARLOS E. OLIVEROS T.; JUAN R. SANZ U.; CESAR A. RAMÍREZ G.; PAULA J. RAMOS G.; AÍDA E. PEÑUELA M.	
(74) Apoderado: CARLOS R. OLARTE	
(30) Prioridad _____ (31) No. Prioridad _____ 32) Fecha _____ (33) País _____	
(85) Fecha inicio fase nacional: _____ (87) Publicación internacional (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha: Fecha (dd/mm/aa) Fecha de presentación de la solicitud: Fecha (dd/mm/aa) N° publicación: WO No. de solicitud PCT/ _____	
(54) Título: SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.	

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 07/05/2014

(51) Clasificación Internacional :

(71)Solicitante(s) FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

(72) Inventor(es) CARLOS E. OLIVEROS T.; JUAN R. SANZ U.; CESAR A. RAMÍREZ G.;
PAULA J. RAMOS G.; ÁIDA E. PEÑUELA M.

(74) Apoderado: CARLOS R. OLARTE

(30) Prioridad (31) *No. Prioridad* 32) *Fecha* (33) *País*

(85) Fecha límite inicio fase nacional:

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT

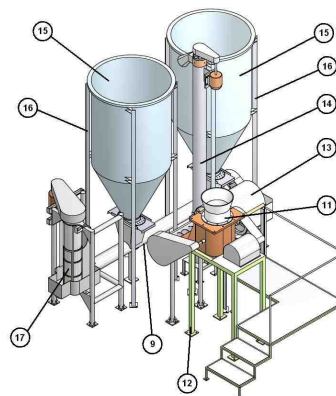
Fecha de presentación de la solicitud:

No. de solicitud **PCT/**

(87) Publicación internacional:

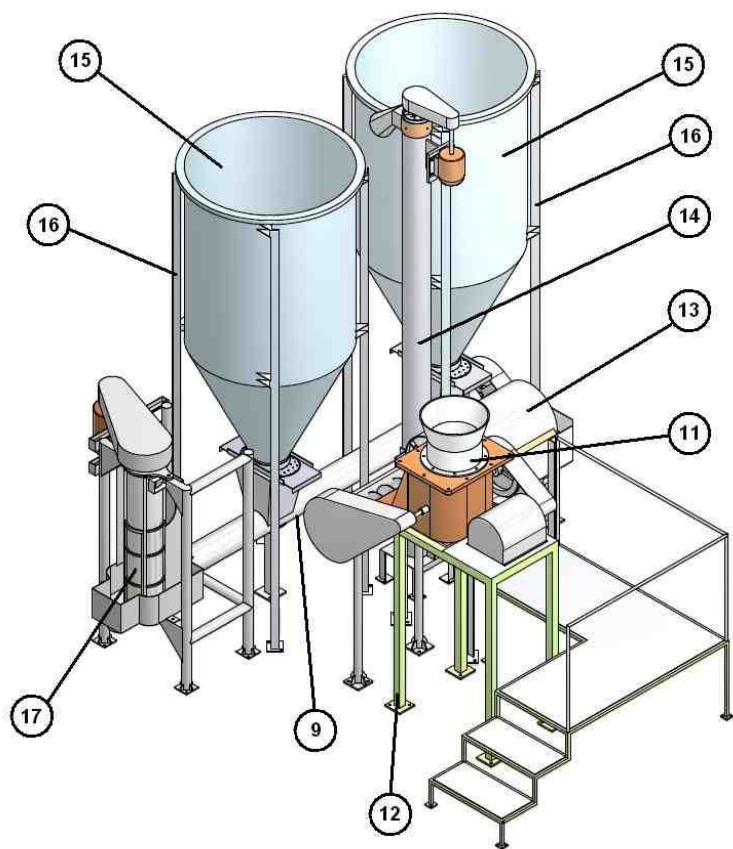
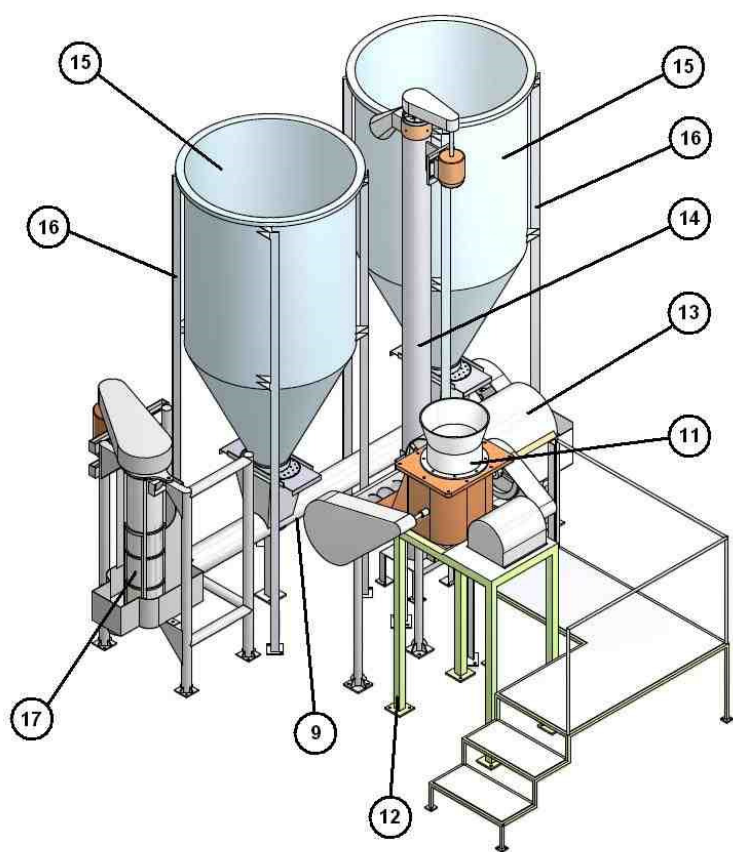
Fecha:

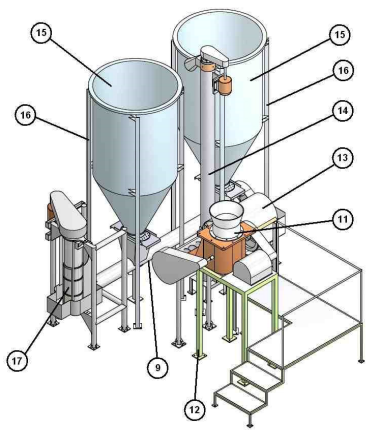
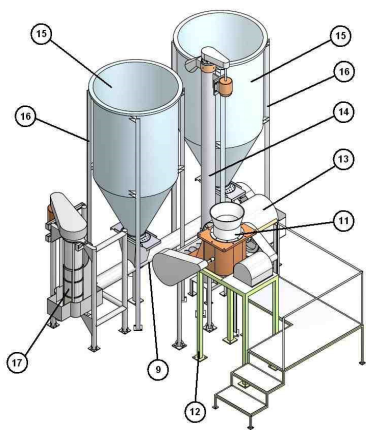
No. Publicación : **WO**



(54) Título: **SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS.**

(57) Resumen: La presente invención divulga una máquina para el lavado del café al que se le ha degradado previamente el mucílago por fermentación. La máquina de la presente invención consta de: i) un sistema de despulpado (11); ii) un sistema continuo de transporte (18) para llevar el café despulpado hasta un dispositivo para clasificación por tamaño (13), en la cual se retira gran parte de la pulpa y los frutos sin despulpar; iii) un sistema continuo de transporte (14) para llevar café despulpado a los tanques cilíndricos de fermentación; iv) uno o más tanques cilíndricos (15) para permitir su descarga por gravedad y facilitar el lavado posterior para depositar el café despulpado y permitir la degradación del mucílago; v) un tornillo sinfin (9) para alimentar dosificadamente el café con mucílago degradado desde los tanques (15) hasta el lavador mecánico (17); vi) un lavador mecánico (17) con flujo vertical ascendente de granos, conformado por un rotor que tiene una serie de agitadores en conjunto con unos tornillos sin fin (uno ubicado en la base inferior del rotor y otro ubicado en el tercio superior). Las mieles producidas del lavado en la presente invención no se mezclan con la pulpa, pueden ser deshidratadas y posteriormente adicionadas a la pulpa descompuesta, utilizando energía solar o cualquier tipo de secador, con el fin de lograr evitar la generación de lixiviados y lograr el control del 100% de la contaminación de las aguas generada en el proceso. El método divulgado en la presente invención consiste en: i) despulpar los frutos de café; ii) transportar el café hasta un sistema de separación para retirar los frutos que no se despulpan y gran parte de la pulpa; iii) transportar los frutos despulpados hasta un tanque iv) almacenar en los tanques los frutos despulpados permitiendo la degradación del mucílago bien sea con fermentación natural o utilizando enzimas pectinolíticas; v) transportar el café desde el tanque de fermentación hasta el lavador mecánico; vi) retirar el mucílago degradado, permitiendo obtener café lavado listo para iniciar la etapa de secado.

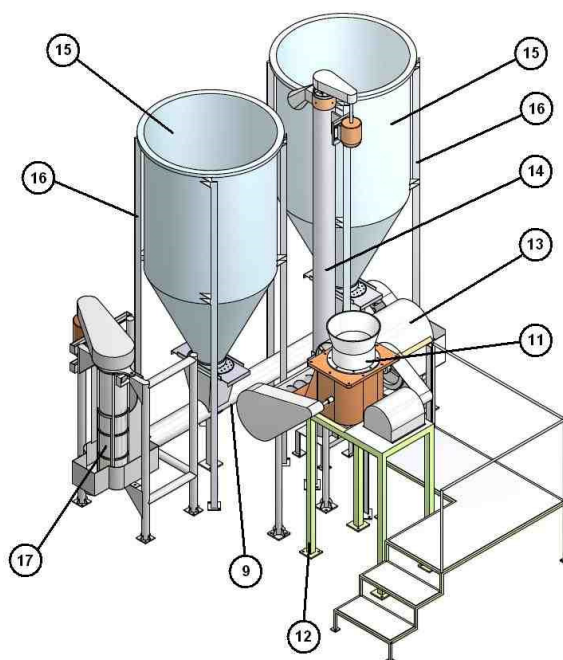




RESUMEN

La presente invención divulga una máquina para el lavado del café al que se le ha degradado previamente el mucílago por fermentación. La máquina de la presente invención consta de: i) un sistema de despulpado (11); ii) un sistema continuo de transporte (18) para llevar el café despulpado hasta un dispositivo para clasificación por tamaño (13), en la cual se retira gran parte de la pulpa y los frutos sin despulpar; iii) un sistema continuo de transporte (14) para llevar café despulpado a los tanques cilíndricos de fermentación; iv) uno o más tanques cilíndricos (15) para permitir su descarga por gravedad y facilitar el lavado posterior para depositar el café despulpado y permitir la degradación del mucílago; v) un tornillo sinfín (9) para alimentar dosificadamente el café con mucílago degradado desde los tanques (15) hasta el lavador mecánico (17); vi) un lavador mecánico (17) con flujo vertical ascendente de granos, conformado por un rotor que tiene una serie de agitadores en conjunto con unos tornillos sin fin (uno ubicado en la base inferior del rotor y otro ubicado en el tercio superior. Las mieles producidas del lavado en la presente invención no se mezclan con la pulpa, pueden ser deshidratadas y posteriormente adicionadas a la pulpa descompuesta, utilizando energía solar o cualquier tipo de secador, con el fin de lograr evitar la generación de lixiviados y lograr el control del 100% de la contaminación de las aguas generada en el proceso. El método divulgado en la presente invención consiste en: i) despulpar los frutos de café; ii) transportar el café hasta un sistema de separación para retirar los frutos que no se despulpan y gran parte de la pulpa; iii) transportar los frutos despulpados hasta un tanque iv) almacenar en los tanques los frutos despulpados permitiendo la degradación del mucílago bien sea con fermentación natural o utilizando enzimas pectinolíticas; v) transportar el café desde el tanque de fermentación hasta el lavador mecánico; vi) retirar el mucílago degradado, permitiendo obtener café lavado listo para iniciar la etapa de secado.

FIGURA CARACTERÍSTICA



CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Solicitud Divisional)

- 5 1. Sistema de lavado de café despulpado de flujo vertical ascendente, caracterizado porque está compuesto por los siguientes elementos:
- a- una canasta cilíndrica (5) perforada, con una entrada de café despulpado en su extremo inferior y una salida de café lavado en su extremo superior;
 - 10 b- orificios de entrada (20) sobre la superficie de la canasta cilíndrica (5) para la entrada de agua al sistema de lavado y permitir el lavado del café;
 - c- un eje (1) ubicado dentro y en relación coaxial con la canasta cilíndrica (5), conectado operativamente a un motor que permite girar el eje;
 - d- agitadores (2) acoplados solidariamente al eje (1), los cuales giran coaxialmente con el eje (1) y permiten el lavado del café;
 - 15 e- una hélice impulsora (7) acoplada solidariamente y sobre la sección inferior del eje (1) que genera flujo vertical ascendente de café; y
 - f- una hélice intermedia (6) acoplada solidariamente sobre la sección intermedia del eje (1) que genera movimiento rotacional de la masa de café.
- 20 2. El sistema de lavado de café de la Reivindicación 1, caracterizado porque adicionalmente está compuesto por los siguientes elementos:
- a- al menos un agitador (4) de mayor longitud que los agitadores (2) acoplados solidariamente al eje (1), para actuar como limpiador al interior de la canasta (5); y
 - 25 b- espaciadores (3) colocados de manera intercalada entre los agitadores (2) y (4).
3. El sistema de lavado de las Reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la canasta (5) está construida en material metálico.
- 30 4. El sistema de lavado de las Reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la canasta (5) tiene perforaciones que representan un área de 40% y la dimensión mayor de las perforaciones menor de 4,0 mm.
5. El sistema de lavado de la Reivindicación 1, caracterizado porque el eje (1) tiene
35 una sección transversal cuadrada.

6. El sistema de lavado de las Reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los álabes (2) y (4) tienen una sección transversal cuadrada y están fabricados en plástico o metal.

SISTEMA MODULAR PARA EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ SIN CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

1. Campo de la invención

5

El campo general de la invención abarca la tecnología para realizar el beneficio húmedo del café sin producir contaminación de las aguas. En particular, la presente invención se refiere a una máquina y un proceso para el lavado de café con degradación previa del mucílago por fermentación natural o por la adición de enzimas pectinolíticas, con la cual se controla el
10 100% de la contaminación de las aguas que se genera en el proceso de beneficio húmedo del café, reduciendo totalmente el impacto de las mieles al medio ambiente.

2. Descripción del estado del arte

15 En el beneficio de café por vía húmeda se retiran dos estructuras que cubren a los granos, la pulpa (o epicarpio) y el mucílago (o mesocarpio). Para retirar el mucílago del café se utilizan la fermentación natural y lavado, o dispositivos mecánicos. Cuando se utiliza la fermentación natural se deja el café en tanques durante 16 hasta 20 horas con el fin de permitir la degradación del mucílago por efecto de la actividad de microorganismos y
20 enzimas propias del grano. El mucílago degradado es posteriormente retirado utilizando diferentes dispositivos con consumos específicos de agua que van desde 4,2 L/kg a más de 20 L/kg de café seco procesado (csp). Para reducir la carga contaminante de las mieles generadas en el proceso, se ha desarrollado tecnología para el tratamiento de aguas residuales del beneficio que permite retirar entre el 75% y el 90% de la carga orgánica
25 presente. Sin embargo, los efluentes resultantes deben ser tratados porque presentan cargas de cerca de 2.000 ppm de DQO (Demanda Química de Oxígeno) en promedio, dependiendo de la tecnología y el consumo específico de agua utilizados.

En el arte existen diversos tipos de dispositivos para remover el mucílago del café con
30 máquinas llamadas desmucilagadores. El documento de patente colombiano con número de certificado 25860 (Ardila), propone un esquema de desmucilagado y lavado de café donde como se ilustra en la Figura 1A, el cual está compuesto por un rotor con barras soldadas a un eje (Figura 1B), que gira en posición vertical, en el interior de una canasta construida en varillas de sección cuadrada (Figura 1C). En la parte inferior el rotor tiene
35 soldada una hélice para forzar el flujo de granos a través del espacio libre entre canasta y rotor. El mucílago es removido a medida que avanza en el interior del equipo y posteriormente expulsado a través del espacio libre entre las varillas de la canasta. El agua

se suministra en el eje del rotor, por medio de una bomba. Este equipo tiene un consumo específico de agua de 1,83 L/kg de café seco, superior al observado en los equipos DESLIM de Cenicafé (Centro Nacional de Investigación del Café, Chinchiná, Caldas, Colombia), el cual está entre 0,7 y 1,0 L/kg de café seco. También se observó que la
5 eficacia de remoción de mucílago en el documento con número de certificado 25860 se encuentra entre 80 a 82%.

La patente denominada “Equipo y Proceso para el Beneficio Ecológico del Café y de los Subproductos” a nombre de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, concedida
10 en Perú en marzo de 2001 (Expediente 000610-1996/OIN), Brasil concedida en marzo de 2006 (Expediente PI9604088 2), Guatemala concedida en agosto de 2007 (Expediente PI-1996 0089) y México concedida en marzo de 2007 (Expediente PA/a/1996/003756), en la cual se presenta una tecnología en la que se integran el despulpado del café sin agua, el desmucilaginar mecánico y la mezcla del mucílago y la pulpa, evita más del 90% de la
15 contaminación potencial de las aguas sin afectar la calidad intrínseca del producto. En esa patente se reivindica un equipo mecánico para DESmucilaginar, Lavar y LIMpiar el café de flujo ascendente, denominado DESLIM.

Otra tecnología, desarrollada por Cenicafé, denominada Beneficio Ecológico de Café por
20 vía húmeda y manejo de los Subproductos – BECOLSUB, retira el mucílago por medio mecánico en un desmucilaginar DESLIM, sin necesidad de fermentación natural, con consumo específico de agua de 0,7 a 1,0 L/kg de cps. Las mieles resultantes se mezclan con la pulpa logrando controlar más del 90% de la contaminación generada en el proceso. Los lixiviados que se producen se pueden mezclar con pulpa descompuesta permitiendo
25 controlar más del 95% de la contaminación. A pesar de las ventajas técnicas y ambientales que se logran con la tecnología BECOLSUB para la remoción mecánica del mucílago con manejo de los subproductos del proceso (pulpa y mieles), por fallas en su manejo (flujo de agua y de granos no apropiados) con frecuencia se observan altos volúmenes de lixiviados, con gran impacto ambiental.

30 Otra tecnología, desarrollada por Fukunaga (1957) divulgó un desmucilaginar para café de flujo vertical ascendente de granos, Figura 2A, consistente de un agitador fabricado en varillas de acero de 6,35 mm de diámetro colocado en el centro de un cilindro de 15 cm de diámetro. Para aumentar la agitación de los granos y para producir el flujo ascendente
35 Fukunaga soldó varillas de acero de 9,5mm de diámetro a la superficie externa del agitador. La velocidad del rotor es de 860 r.p.m. y la potencia específica y el consumo de agua es de 0,00244 kW-h/kg de café despulpado y 0,42 L/kg de café despulpado, respectivamente. El

dispositivo consta de dos cámaras: en la primera, de 15 cm de diámetro, se someten los granos a altas fuerzas de cortante y hay flujo vertical continuo, por lo que se espera que haya un alto porcentaje de desmucilaginado. El agitador (o impactador, según Fukunaga, 1957) puede girar a frecuencias relativamente altas (1200 r.p.m.) sin que haya, gracias a su diámetro reducido, un incremento significativo en el consumo de potencia. Los granos de café que salen de esta primera cámara entran a la segunda cámara donde hay otro agitador que rota a frecuencia menor (1.000 r.p.m.). Según el inventor, el café debe ser lavado en etapa posterior del proceso de beneficio.

10 **Tecnología utilizada en fincas para el lavado del mucílago degradado:**

Una vez que el café en proceso con fermentación natural o con aplicación de enzimas está listo para iniciar el lavado (en la práctica, cuando presenta más del 95% del mucílago degradado), debe ser retirado lo antes posible utilizando agua limpia. Con fines de comparación con la tecnología para el cual se solicita patente de invención se presentan a continuación tecnologías utilizadas en Colombia y en otros países productores de café denominados suaves lavados:

Lavado en el tanque con agitación manual. El menor consumo específico de agua (4,17 L/kg cps) se logra utilizando un tanque con bordes redondeados y una paleta. Se emplean cuatro enjuagues, cubriendo totalmente la masa con agua limpia en cada uno. Si se disponen adecuadamente estas mieles y se despulpa el café sin utilizar agua se logra controlar el 85% de la contaminación potencial. En Cenicafé se ha observado rendimiento de 270 kg/h y carga de contaminación de 25.946 ppm de DQO/kg de café seco.

Lavado en Canal de Correteo. Dispositivo empleado para lavar, limpiar y clasificar el café (Roa et al., 1999) con el uso de una paleta agitadora y exclusas. El agua utilizada generalmente no se recircula y su consumo específico de agua es alto (> 20 L/kg cps). En el canal de correteo se logra en promedio lavar y clasificar 1.500 kg de café/h utilizando de 20 a 25 m³ de agua limpia (28 a 35 L/kg cps) con carga de 3.940 ppm de DQO/kg de café seco.

Lavado en tanque con motobomba sumergible. Se utiliza una motobomba sumergible para lavar el café al pasarlo de un tanque a otro cuatro veces, con una relación café/agua de 2/3 en masa, recirculación del agua utilizada en el tercer enjuague y flujo de 5.000 kg/h de la mezcla café y agua. Se estima un consumo específico de 9 L/kg de cps y carga contaminante de 12.692 ppm de DQO/kg de café seco.

Lavado en canal semisumergido. Dispositivo hidromecánico en el que el café es transportado a través de un canal por medio de una bomba sumergible, los granos de mayor densidad se sedimentan en los primeros tramos y son separados en una tolva. Los de menor densidad son arrastrados por el flujo de agua y descargados en un segundo tanque. Los flotes y gran parte de la pulpa son retirados del canal semisumergido. Con las motobombas sumergibles utilizadas se logra procesar hasta 7.000 kg de cps/h con consumo de agua de 6,4 L/kg de cps, sin recircular y carga de 17.505 ppm de DQO/kg de café seco.

Eyector Venturi. Dispositivo hidráulico en el cual el lavado se realiza por fricción al alimentar café con mucílago degradado a una tubería por medio de un eyector Venturi y durante su transporte posterior. Los eyectores hidráulicos operan con presiones entre 2,5 y 4,0 atmósferas, que se obtienen mediante bombas o por cabeza hidráulica por diferencia de nivel. Se recomienda operarlos con una relación de mezcla café con mucílago degradado/agua de 2/5 en volumen. El requerimiento de potencia en las bombas es alto por lo que también han perdido popularidad.

Lavadores mecánicos de eje horizontal. Consisten fundamentalmente de un cilindro dentro del cual gira un eje central provisto de paletas que aseguran la agitación y el avance de la masa de café y de la mezcla agua-mucílago hasta la descarga al tiempo que se efectúa el lavado. Normalmente el eje central gira a unas 40 rpm y la potencia necesaria para moverlo es del orden de 1,5 kW, cuando el cilindro es de 1,80 m de largo y 0,40 m de diámetro. Su capacidad se estima en 1500 kg de café con mucílago degradado/hora y un consumo de 0,3 litros de agua por kilogramo de café con mucílago fermentado.

Lavadores mecánicos de Eje vertical. Consisten de un tanque circular dispuesto verticalmente y de un árbol de paletas localizado en su centro. El café fermentado se agita en este dispositivo hasta dejarlo limpio, permitiendo que el agua utilizada salga continuamente del equipo por rebose y por medio de compuertas localizadas en el fondo. La acción mecánica de la separación del mucílago es enérgica cuando se trabaja con poca agua y lo es mucho menos cuando se aumenta la relación de agua/café. El lavador se puede operar inicialmente con poca agua y aumentarla al final del proceso. El eje central gira a aproximadamente 18 rpm y la potencia del motor es de 0,75 ó 1,5 kW, según se opere con o sin agua abundante, en un tanque de capacidad de 0,8 metros cúbicos.

Lavador mecánico Megawasher®, fabricado por la empresa Penagos (Bucaramanga, Colombia). Es un dispositivo mecánico continuo de eje vertical y flujo ascendente para el

lavado de café con mucílago degradado, el cual presenta, según el fabricante, consumos específicos de agua entre 1,2 y 2,0 L/kg de cps y requerimiento de potencia de 4,5 kW para su operación.

5 **Otras patentes de lavadores mecánicos de café.** Otros equipos disponibles en el arte no incluyen el despulpado ni la limpieza del café despulpado. En las búsquedas realizadas en bancos de patentes se encontró la información de patentes que se presenta a continuación: La patente estadounidense número 266.249, expedida en Marzo 31 de 1928 mostrada en la Figura 2B, divulga una máquina para lavar café y otros productos que consiste de un rotor
10 que gira en medio de una canasta hermética con ligera pendiente, que se llena con agua. El producto se introduce al lavador en el extremo inferior del tornillo sinfín y asciende hasta su descarga en la parte más alta del lavador, al girar el rotor. Los granos y el agua fluyen en direcciones opuestas. El rotor puede ser un tornillo sinfín o un eje con paletas soldadas en su superficie dispuestas en espiral, la canasta no presenta perforaciones para separar los
15 fluidos (agua y mucílago) del café. Como se observa en la Figura 2B y en la Figura 3 el dispositivo es diferente físicamente (externa e internamente) y en su operación del equipo para el cual se solicita patente de invención.

3. Resumen de la invención

20 La presente invención divulga una máquina para el lavado del café al que se le ha degradado previamente el mucílago por fermentación natural o con la adición de enzimas pectinolíticas, en donde el proceso de degradado minimiza el impacto ambiental del café en conjunto con el proceso de lavado. Como se observa en la Figura 3, la máquina de la
25 presente invención consta de: i) un sistema de despulpado (11) conformado por una máquina o varias según la capacidad; ii) un sistema continuo de transporte que puede ser un tornillo sinfín (18) para llevar el café despulpado hasta un dispositivo para clasificación por tamaño, el cual puede ser una zaranda (13), en la cual se retira gran parte de la pulpa y los frutos sin despulpar; iii) un sistema continuo de transporte que también puede ser un
30 tornillo sinfín (14) para llevar café despulpado a los tanques cilíndricos de fermentación; iv) uno o más tanques cilíndricos (15) con fondo en forma de cono truncado invertido, para permitir su descarga por gravedad y facilitar el lavado posterior, con reducción notoria en el volumen de agua utilizada con relación a los tanques fabricados en mampostería, contruidos en material inerte, como el acero inoxidable, para depositar el café despulpado
35 y permitir la degradación del mucílago por medio de fermentación natural o con empleo de enzimas; v) un tornillo sinfín (9) que gira a 30 o 40 rpm para alimentar dosificadamente el café con mucílago degradado desde los tanques (15) hasta el lavador mecánico (17); vi) un

lavador mecánico (17) con flujo vertical ascendente de granos, conformado por un rotor que tiene una serie de agitadores en conjunto con unos tornillos sin fin (uno ubicado en la base inferior del rotor y otro ubicado en el tercio superior (elemento 6 de la Figura 5)) que posibilitan un menor tiempo de retención del café en la canastilla y que adicionalmente
5 permiten conservar el movimiento rotacional en toda la columna de granos y lograr mayor eficacia de lavado y mayor rendimiento, con mejor aprovechamiento de la energía mecánica utilizada, bajo consumo específico de agua y bajo daño mecánico al café. Una de las modalidades preferidas de la presente invención permite lavar café en el rango de capacidades entre 500 kg/h y 5.000 kg/h de café lavado, con eficacia de remoción de
10 mucílago de 95 a 99%, consumo específico de agua de 0,3 a 0,4 L/kg de csp y daño mecánico a los granos de café inferior a 0,5%, inferior al observado en investigaciones realizadas en Cenicafé con la tecnología DESLIM (Roa et al., 1999; Mejía et al., 2007).

Las mieles producidas (mucílago + agua adicionada + restos de granos) del lavado en la
15 presente invención no se mezclan con la pulpa, en una de las modalidades preferidas, pueden ser deshidratadas y posteriormente adicionadas a la pulpa descompuesta, utilizando energía solar y secadores tipo túnel diseñados a partir de la tecnología desarrollada en Cenicafé (Oliveros et al., 2006), lo mismo que secadores mecánicos o cualquier otro tipo de secador, con el fin de lograr evitar la generación de lixiviados y lograr el control del 100%
20 de la contaminación de las aguas generada en el proceso.

El método divulgado en la presente invención consiste en: i) despulpar los frutos de café; ii) transportar el café hasta un sistema de separación para retirar los frutos que no se despulpan y gran parte de la pulpa; iii) transportar los frutos despulpados hasta un tanque iv)
25 almacenar en los tanques los frutos despulpados permitiendo la degradación del mucílago bien sea con fermentación natural o utilizando enzimas pectinolíticas; v) transportar el café desde el tanque de fermentación hasta el lavador mecánico; vi) retirar el mucílago degradado, permitiendo obtener café lavado listo para iniciar la etapa de secado.

30 **4. Descripción de las Figuras**

Las **Figuras 1A, 1B y 1C** muestran el detalle de un equipo para desmucilaginar café según el estado de la técnica.

Las **Figuras 2A y 2B** muestran el detalle de un desmucilaginator y un lavador de café del
35 estado de la técnica.

La **Figura 3** muestra el módulo para lavado ecológico del café con fermentación natural o aplicación de enzimas pectinolíticas de la presente invención.

La **Figura 4** muestra el detalle de un tornillo sinfín alimentador de café y lavador mecánico de la presente invención.

La **Figura 5** muestra el detalle de un rotor del lavador mecánico y carcasa de la presente invención.

5 La **Figura 6** muestra el detalle de la compuerta deslizante de los tanques fermentadores.

La **Figura 7** muestra el detalle de los agitadores y limpiadores.

5. Descripción de la invención

10 Haciendo referencia a las Figuras 3, 4, 5, 6 y 7 se describe en detalle la modalidad preferida ilustrada del presente invento:

Lavador de café (17).

El equipo para lavar café se puede construir para procesar desde 500 kg/h hasta 5.000 kg/h de café lavado. Los componentes de cada módulo para procesar diferentes cantidades de café son iguales, variando en el caso del lavador (17) las dimensiones y número de agitadores (2), de hélice impulsora (7) y hélice intermedia (6), dimensiones del rotor (1), como se indica en la Tabla 1. Los demás componentes de cada módulo, como el tanque, el tornillo sinfín que entrega el café al lavador en el flujo requerido según el modelo, el número de despulpadoras y la capacidad de cada una, tienen dimensiones diferentes de acuerdo a la capacidad de cada uno.

Tabla 1. Especificaciones de rotores de los equipos para lavar café para diferentes capacidades (kg de café lavado/h).

Capacidad	Diámetro canasta	Altura canasta	Agitadores	Lavadores	Hélice Impulsora		Hélice Intermedia	
					Diámetro	Altura	Diámetro	Altura
kh/h	mm	mm	#	#	mm	mm	mm	mm
500	158-162	600-650	21	4	138-142	129-135	138-142	129-135
1500	231-216	700-800	7	4	193-196	200-202	193-196	200-202
3500	213-216	1000-1050	11	4	193-196	200-202	193-196	200-202
5000	213-216	1280-1320	17	6	193-196	200-202	193-196	200-202

25

Haciendo referencia a la Figura 5, se muestra el rotor para el caso específico de un módulo para 3.500 kg de café lavado/h, aunque tiene las mismas características y elementos para los otros módulos pero en las dimensiones mostradas en la Tabla 1. El lavador (17) consta de un rotor (1) que tiene agitadores (2) y espaciadores (3) que separan los agitadores, acoplados solidariamente en un eje de acero de sección transversal cuadrada. Debe entenderse para una persona versada en la materia que un acople solidario quiere decir un tipo de unión que permita al eje girar y mover los elementos acoplados a éste por la acción que genera la construcción de su sección transversal cuadrada. El eje está operativamente conectado a un motor en la sección superior de tal forma que permite girar el rotor. En las

30

distintas modalidades del presente invento, el grupo de agitadores tienen un álabe de mayor longitud llamado limpiador (4), que tiene igual sección transversal que los agitadores (2) y que permiten que al girar mantengan limpia la superficie interior de la canasta (5) y evite atascamientos. Siguiendo la Tabla 1, se puede visualizar por ejemplo que para el modelo
5 con capacidad para 3.500 kg de café lavado/h, el lavador (17) cuenta con cuatro limpiadores (4). El número de limpiadores se escala dependiendo de la capacidad del módulo como describe la Tabla 1.

Haciendo referencia a la Figura 7, se muestra el detalle de los agitadores (2), los
10 limpiadores (4) y los espaciadores (3). Los agitadores (2) (Figura 7B) tienen 8 álaves y son de sección rectangular, como muestra la sección transversal B-B, con una dimensión de 22mm x 15mm y 18mm de longitud fabricados en plástico o metálicos. Los espaciadores (3) tienen una dimensión de 27mm de altura y 99,5mm de diámetro también fabricados en plástico o metálicos. El eje de acero de sección transversal cuadrada tiene una longitud de
15 32mm. Los limpiadores (4) (Figura 7C) tienen una sección transversal igual que los agitadores (2) con una longitud de 33mm y están ubicados diametralmente opuestos para evitar un desbalance en el rotor.

Siguiendo con la Figura 5, el agua requerida para lavar el café es suministrada a través de
20 tres orificios de entrada (20) en la canasta cada una de 9,5mm, localizadas a 400mm, 625mm y 875mm (elemento 8 de la Figura 5) desde la base de la canasta (5).

El rotor (1) del lavador (17) tiene una hélice intermedia (6) ubicada en la sección intermedia del rotor, a 485mm de altura, que tiene un diámetro de 195mm, paso 195mm y
25 altura 160mm, fabricada en acero 305 o 430 calibre 14, para mantener el movimiento rotacional de la masa de café, evitar la acumulación de materiales como la pulpa que pueden obstruir las aberturas de la canasta y afectar el lavado, también para disminuir la potencia y reducir el daño mecánico causado a los granos. El rotor (1) gira a 870 rpm en el centro de una canasta (5) de diámetro interior 215mm y altura 1.000mm, construida en
30 lámina de acero 305 o 430 calibre 16, con perforaciones de 27 x 3mm y área perforada de 40%. Para obtener el caudal de agua requerido para lavar café en el equipo, máximo 16L/min para el módulo de mayor capacidad (5.000 kg de café lavado/h), se utilizan válvulas (19) fabricadas comercialmente.

35 El café a lavar en el equipo es suministrado por medio de un transportador de tornillo sinfín (9) (mostrado en la Figura 4) de diámetro 150mm y paso 150mm, que gira de 25 a 40 rpm según la capacidad deseada del equipo. El café es entregado en la sección inferior de la

canasta (5), en la zona donde está ubicada la hélice impulsora de café (7). Para disminuir el daño mecánico al café causado en la entrada al lavador mecánico, y como se observa en la Figura 4, se diseñó un acople bifurcador (10) en forma de T que permite que éstos asciendan en la columna de 150 mm de diámetro y 200 mm de altura evitando que sean comprimidos por el tornillo sinfín (9) del alimentador.

Despulpado, limpieza y fermentación del mucílago del café. Para el módulo con capacidad para 3.500 kg de café lavado/h, que es una de las modalidades preferidas, se utiliza un sistema de despulpado o despulpadora (11) con rendimiento de 2.000 kg de café en cereza/h soportada en una estructura metálica (12), sin embargo, debe entenderse que para cualquier modalidad se utiliza un sistema de despulpado (11) y una estructura metálica (12) que soporta cada uno de los componentes del presente invento. El café despulpado se pasa a través de una zaranda (13) circular con perforaciones oblongas de 8 x 30 mm y área perforada superior al 30%, para retirarle gran parte de la pulpa de los frutos presentes aún sin despulpar. La zaranda (13) puede ser circular de varillas o de lámina troquelada, o en otras modalidades, puede ser una zaranda plana de vaivén. El café despulpado limpiado en la zaranda (13) es transportado por un elevador (14) a dos tanques de depósito (15) (o más, según la necesidad de la finca). Los elevadores pueden estar constituidos por un tornillo sinfín o con cangilones.

En la modalidad preferida, los tanques (15) están contruidos en forma de tronco de cono invertido, de diámetro superior de 1.000mm, diámetro inferior de 240mm y altura de 930 mm, con una compuerta deslizante (21 en la Figura 6) en su fondo para permitir el flujo del café al alimentador del lavador mecánico (17). La tolva tiene forma de cono invertido con más de 65° de inclinación con la horizontal fabricada en acero inoxidable o material inerte. La compuerta (21) es perforada para permitir el drenaje de las mieles producidas (mucílago + agua adicionada + restos de granos + restos de pulpa de café) durante la etapa de fermentación al flujo del café al inicio del lavado. El tanque (15) está soportado en una estructura metálica (16), que en la modalidad preferida, cada uno de los tanques tiene una capacidad para 1000kg de café despulpado. Los tanques (15), pueden estar contruidos en acero inoxidable 305 o 430 calibre 18, están diseñados para almacenar el café el tiempo que sea requerido para lograr que alcance el “punto” de lavado, que puede ser de 16 a 20 horas con fermentación natural o máximo 3 horas con aplicación de enzimas pectinolíticas.

Para retirar el café de un tanque o de una batería de tanques (15) se utiliza un tornillo sinfín (9) colocado en su base, que lo entrega al lavador mecánico (17) utilizando el acople (10) en forma de T mencionado anteriormente, para disminuir los daños causados al café en la

entrada al lavador (17). Debe entenderse que pueden usarse distintas clases de transportadores y que no necesariamente el tornillo sinfín es el único método para trasladar café de un sistema a otro. Pueden utilizarse otros métodos de transporte horizontal o medianamente inclinados, como por ejemplo un transportador de paletas.

5

Procedimiento y Funcionamiento de la modalidad preferida

Para utilizar el equipo de la presente invención en una de las modalidades preferidas, haciendo referencia a las Figuras 3, 4 y 5, y siguiendo el procedimiento de la presente invención, se procede de la siguiente forma: i) se despulpan los frutos de café mediante máquinas despulpadoras (11) y por medio de un tornillo sinfín (18) se transporta el café despulpado hasta la zaranda (13); ii) en la zaranda (13) se retira gran parte de la pulpa y de los frutos que no se despulpan. Por medio de un transportador de tornillo sinfín (14) o de cangilones se lleva el café hasta los tanques de fermentación (15); iii) se deja degradar el mucílago del café en los tanques (15) de 16 a 18 horas por efecto de la actividad de microorganismos y enzimas del grano; el mucílago también se puede degradar en menos de 3 horas utilizando enzimas pectinolíticas que se aplican al café antes de ingresar al tanque de fermentación (15); iv) el café se retira del tanque (15) por gravedad al abrir la compuerta deslizante (21) y por medio de un tornillo sinfín (9) se transporta hasta un acople (10) en forma de T unido al lavador (17) en su base que evita que los granos sean sometidos a esfuerzos generados por el tornillo sinfín (9) del alimentador o la hélice impulsora (7) del lavador (17) que pueden causar daños al café. Una vez el café está dentro del lavador (17), éste fluye hacia arriba empujado por medio de la hélice impulsora (7) y la hélice intermedia (6). A medida que el café va fluyendo de forma ascendente, el interior de la canasta (5) del lavador (17) va recibiendo agua de unas válvulas (19) que están conectadas a los orificios de entrada (20) para el agua en distintos puntos a lo largo de la canasta (5). En las modalidades del presente invento, las válvulas pueden variar de 1, para el modelo de 500kg de café lavado/h, a 3, para el modelo de 5000kg de café lavado/h. El café se lava debido a la fricción entre granos de café a medida que avanza por el espacio libre dejado entre los agitadores (2), las paredes de la canasta (5), el flujo de agua en contracorriente y el efecto de la fuerza centrífuga generada por el rotor (1) al interior del lavador (17), que gira a 870 rpm.

El café lavado sale del lavador (17) por la parte superior con una remoción del 95% o más del mucílago y con un daño mecánico causado por el equipo inferior a 0,4%. El café lavado puede ser llevado al secador inmediatamente o, en casos especiales, se puede requerir otro dispositivo para retirarle impurezas. Las mieles producidas (mucílago + agua adicionada + restos de granos + restos de pulpa de café) durante el lavado con el equipo son

transportadas por gravedad o utilizando una motobomba hasta secadores solares o mecánicos diseñados para este propósito, permitiendo el control del 100% de la contaminación que podrían causar a las fuentes de agua o secadores.

- 5 Los anteriores ejemplos pretenden ilustrar algunas modalidades y posibles aplicaciones del invento, pero de ninguna manera pretenden ser limitativos del mismo. El alcance real de la protección se encuentra únicamente limitado por el alcance de las reivindicaciones que aparecen a continuación.