

MÁQUINA DE EXTRACCIÓN DE FIQUE

CAMPO DE LA INVENCION.

Se relaciona la presente invención con el ramo de la ingeniería mecánica, particularmente se relaciona con el desarrollo de una máquina extractora de fique.

ESTADO DE LA TECNICA.

El fique es una planta originaria de la América Tropical, su cultivo se da de manera particular en las zonas andinas de Colombia, Venezuela y Ecuador, en nuestro país su siembra se realiza en la parte alta de la sierra templada y fría. El proceso de desfibrado de la hoja se realizaba de forma manual y su hilado de igual forma o en telares. Los talleres artesanales se fueron desarrollando poco a poco y la demanda de productos, en especial la de costales, aumentó de manera considerable hacia finales del siglo XIX, con el inicio de las exportaciones de café. Durante el siglo XX, la producción industrial a gran escala logra su mayor auge en los años 50 y finales de los 70.

En estos talleres artesanales se evidencio la falta de eficiencia para extraer las fibras y es entonces donde aparece la maquina desfibradora. La cual fue diseñada solo para obtener fibra. Cuando se desarrolló se veían a los jugos y el bagazo como residuos. Hoy se sabe que son el principal componente de la hoja en potenciales de uso. Y conforman más del 90% de la planta. Mientras el porcentaje de aprovechamiento del fique es igual al 5% de fibra. Agrava aún más, el atraso tecnológico del sistema de obtención de fibra, este con más de 40 años sin contemplar variables, y a su vez reflejando la incompetitividad en la producción y por ende en el sector.

La máquina desfibradora es muy peligrosa y pone en constante riesgo la integridad de los operarios, al no poseer sistemas de seguridad, señalizaciones o algún tipo de protección, los accidentes son frecuentes entre los desfibradores. Es común la amputación de miembros superiores. Las posturas y esfuerzos son inadecuados y muy exigentes físicamente, el esfuerzo de extracción de la fibra es muy elevado y las condiciones a campo abierto inadecuadas.

El desfibrado tradicionalmente se ha pensado como un proceso aislado que cada grupo familiar debe realizar en su parcela, esto implica constantes traslados de la maquina desfibradora, altos costos de transporte y extenuantes jornadas de montaje de la máquina y de extracción de la fibra. En la actualidad se plantean los centros de beneficio como un centro de acopio que facilite la labor, reduzca costos y esfuerzos y aproveche la hoja de manera integral.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

De una búsqueda de antecedentes sobre máquinas de extracción de fique, se encontraron algunos antecedentes, cuyos resultados más relevantes son los siguientes:

Patente inglesa No. GB19260031174, cuyo resumen es el siguiente: *“Un aparato del tipo descrito en la Especificación 236.283 para decorticar el sisal, que tiene dos o más pares de rodillos de alimentación dispuestos en tándem, comprende unos rodillos de alimentación A - A <3>, unos rodillos de suministro D, D ' , Los bloques de mama C, G, y un tambor Z. Los canales X <2>, X 'están dispuestos para atrapar las hojas & c. Por los rodillos de alimentación. El bloque C abarca tanto los rodillos A <1>, D <1>. Una correa D está dispuesta alrededor del rodillo de suministro inferior para llevar el material. Una caperuza X <5> está dispuesta alrededor del tambor y los deflectores Y <1>, S <1>, S <2> están dispuestos para confinar la corriente establecida por el tambor, la cual puede estar provista de hojas con una configuración cóncava . Los deflectores también actúan como rascadores para los rodillos. Un rascador X <4> está dispuesto entre las ramas de la cinta de suministro. La máquina está preferiblemente montada sobre un vehículo propulsado mecánicamente.”* A diferencia del antecedente la presente invención desfibra, separa jugo y bagazo y adicionalmente, dispone por aparte cada componente para que pueda ser aprovechado.

Patente china No. CN 200420095837, cuyo resumen es el siguiente: *“El modelo de utilidad proporciona un extractor de zumo para desechos de sisal, que comprende un eje en espiral, una caja de filtración de líquido y una cabeza de presión de descarga, en la que el eje en espiral está en una estructura con paso de rosca desigual y diámetro inferior desigual, A lo largo de la dirección del eje y luego aumenta gradualmente, y el diámetro del fondo aumenta gradualmente a lo largo de la dirección del eje. La caja de filtrado de liquido está en una estructura mallada, la pared lateral de la caja de filtrado de liquido está provista de costuras de malla y roscas de tornillo con una estructura en espiral interna y el eje espiral atraviesa la caja de filtrado de liquido a lo largo de la dirección del eje y está conectado con El cabezal*

de presión de descarga. El modelo de utilidad conduce la extrusión de la escoria de sisal a través de la unión auxiliar del eje espiral, la caja de filtrado de líquido y la cabeza de presión de descarga y extrae, separa y obtiene jugo y filamentos de fibra de la parte interior de sisal. El tamaño de un puerto de descarga es ajustado automáticamente por la cabeza de presión de descarga y un resorte de presión, y se evita el fenómeno de ahogamiento. En comparación con el tipo de rodillo tradicional o dispositivo de espiral de extrusión tipo, el modelo de utilidad tiene las ventajas de la estructura razonable, pequeño tamaño, bajo consumo de energía, alta fibra recuperada y la cantidad de jugo, no tiene daños para la fibra, y puede mejorar en gran medida la salida Rendimiento de la fibra de sisal.” A diferencia del antecedente que es una máquina extractora de jugos de sisal, la presente invención es una desfibradora de fique. El antecedente extrae el jugo mediante un sistema de filtros y roscas, mientras que la presente invención usa un módulo extrusor para este fin.

Patente china No. CN204401150, cuyo resumen es el siguiente: *“El modelo de utilidad describe una máquina de separación de fibras de cáñamo de sisal y de árbol de banano. La máquina de separación de fibras de cáñamo de sisal y de árbol de banano comprende una cremallera y motores, y se caracteriza porque hay cuatro ruedas dispuestas en la cremallera y comprenden una rueda A, una rueda B, una rueda C y una rueda D, Que comprende la rueda A y la rueda B está dispuesta sobre un conjunto de rueda inferior que comprende la rueda C y la rueda D en paralelo; Las ruedas en el mismo conjunto de ruedas están fijamente dispuestas en el mismo plano; Las ruedas en diferentes conjuntos de ruedas están parcialmente escalonadas; El conjunto de rueda superior es accionado por un motor superior para girar a través de una correa superior; El conjunto de rueda inferior es accionado para girar por un motor inferior a través de una correa inferior. De acuerdo con la máquina de separación de fibra de cáñamo y plátano de sisal, la piel, el tejido vegetal y la fibra vegetal de los tallos de sisal o los árboles de plátano se separan completamente y rápidamente, y la estructura técnica no puede usar piel de fibra y tiene las ventajas de alta tasa de productos terminados, Alto rendimiento, bajo ruido de la máquina y similares.”* A diferencia del antecedente, que es una máquina para extracción de fibras de cáñamo de sisal y árbol de banano, la presente invención además de extraer la fibra, también extrae y separa el jugo y el bagazo contenido en la hoja de fique por medios mecánicos diferentes.

DESCRIPCION DE LA INVENCION.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS:

FIGURA 1: Es una vista isométrica posterior de la máquina de extracción de fique con los diferentes módulos que la componen.

FIGURA 2: Es una vista isométrica anterior de la máquina de extracción de fique con los diferentes módulos que la componen y muestra el resultado del desfibrado en su segunda fase de extracción.

FIGURA 3: Es una vista superior de la máquina de extracción de fique con los diferentes módulos que la componen.

FIGURA 4: Es una vista lateral derecha de la máquina de extracción de fique con los diferentes módulos que la componen.

FIGURA 5: Es una vista posterior de la máquina de extracción de fique.

FIGURA 6: Es una vista frontal del alimentador superior y el extrusor inferior ensamblados en la estructura.

FIGURA 7: Es una vista isométrica superior donde muestra la fase de inicio del proceso de extracción.

FIGURA 8: muestra en detalle el tornillo extrusor.

FIGURA 9: Es una vista isométrica posterior donde se ilustra el corte del muñon y fase final del almacenamiento de la fibra extraída.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS.

FIGURA 1: Muestra el módulo de alimentación (1) que en su parte opuesta está dispuesto longitudinalmente el módulo desfibrador (2); donde en su parte inferior se encuentra el módulo extrusor (3) que recibe la mezcla de jugo y bagazo de la tolva superior (4), en la

parte lateral opuesto a la tolva (4) se ubica la mesa de apoyo (7) para la hoja de fique dispuesta para ser manualmente introducida al alimentador (1). También se aprecia la plataforma (6) como rampa de acceso hacia la máquina e igualmente se aprecia un carro (8) para el transporte de las hojas de fique cortadas (9).

FIGURA 2: Muestra visto desde la parte anterior, cómo va dispuesto el alimentador (1), el desfibrador (2) y abastecimiento de las hojas de fique (9), listas para ser colocadas longitudinalmente en la mesa (7). Igualmente, también se muestra una hoja de fique que ya ha sido desfibrada por el desfibrador (2). Se observan también las dos tolvas principales que reciben el jugo y el bagazo, y la fibra para el lavado. La tolva principal recibe el jugo y el bagazo y los conduce hacia el tornillo extrusor, el ángulo de sus paredes se determinó a partir de pruebas con el jugo y el bagazo en diferentes ángulos de pendiente, el ángulo requerido afectó la altura total del sistema. La otra tolva recibe la fibra de la hoja y es una zona húmeda para permitir el lavado preliminar de la misma.

Se observa también cómo se produce el desfibrado de la hoja de fique (9) en su segunda fase de extracción, que seguirá avanzando hasta el extremo opuesto al de la entrada.

El modulo extrusor es el encargado de separar el jugo y el bagazo obtenidos del proceso de desfibrado y contenidos en una tolva ubicada en la parte superior del tornillo. Una vez la hoja es desfibrada, el jugo y el bagazo caen en la tolva, el tornillo por un proceso de extrusión comprime dentro de una cámara los jugos y el bagazo impulsando el bagazo hacia la parte frontal del sistema mientras el jugo es expulsado por los orificios de las camisas que recubren el tornillo y cuyo diámetro permite la salida del fluido, pero no de los sólidos.

FIGURA 3: Es una vista superior que ilustra principalmente la tolva de almacenamiento (4a), la tolva de mezcla de residuos (4b) y la tolva muñones (4c), también se aprecia el desfibrador (2) que se desplaza sobre unos rieles hacia el módulo de alimentación.

FIGURA 4: Es una vista lateral para ilustrar, cómo el desfibrador (2) se desplaza hacia el alimentador (1) mediante un par de cadenas paralelas (26) sobre los piñones (23 y 24). También se aprecian las aspas (25) del desfibrador que por la rotación del tambor y el avance longitudinal del mismo logran desfibrar la hoja de fique. Una vez la hoja es desfibrada, el jugo y el bagazo caen en la tolva (4), por el fondo de esta caen los residuos a una cámara en el extrusor (3), conformado por un tornillo (29) que mediante un proceso de extrusión comprime dentro de la cámara los jugos y el bagazo impulsando el bagazo

hacia la parte frontal del sistema mientras el jugo es expulsado por los orificios (30) de las camisas que recubren el tornillo y cuyo diámetro permite la salida del fluido, pero no de los sólidos.

FIGURA 5: Es una vista posterior de la máquina desfibradora, donde muestra la platina (16) que sirve como cubierta de seguridad para las cadenas del alimentador que se desplazan paralelas mediante los piñones (12, 13, 14 y 17) junto con el motor de accionamiento (15). En la parte inferior se muestra el extrusor (3) accionado por el motor (10).

FIGURA 6: Es la vista anterior de la máquina desfibradora, donde se muestra el desfibrador (2) y hacia el fondo el módulo de alimentación con sus cadenas (27) de movimiento continuo a través de los piñones (13, 14, 12, 17) con piñones tensores superior e inferior (19). A los laterales del módulo desfibrador se ven los piñones (23). Inferior al extrusor se ve el depósito auxiliar (28).

Para el transporte de la hoja a lo largo del proceso de transformación y extracción, se tienen cadenas que prensan la hoja desde su base, la traslade a los diferentes puntos de procesamiento. Compuesto por dos cadenas paralelas con movimiento horizontal, accionadas por un conjunto de engranajes que permiten prensar a la hoja en el momento que el operario la dispone, para conducirla hasta el punto donde es desfibrada y posteriormente al lado opuesto al punto de alimentación, para permitir que un sistema de corte separe el cogote restante de la fibra obtenida. Este módulo cuenta con un conjunto de engranajes, un sistema de transmisión de potencia, cadenas de acero y una cubierta protectora que evita manipulaciones inadecuadas.

FIGURA 7: Muestra cómo se posiciona la hoja de fique (9) introducida en el alimentador (1) para ser transportada transversalmente hasta el otro extremo, como fase inicial del proceso, mientras que el desfibrador (2) avanza longitudinalmente paralelo a la hoja, para desfibrarla.

El desfibrador (2) elimina el riesgo de amputaciones al evitar la manipulación manual en el ataque a la hoja, reemplazando el movimiento físico del operario por un desplazamiento sobre rieles del mecanismo desfibrador; cumple la función de separar la fibra del jugo y el bagazo y se conforma por un sistema rotatorio de aspas de acero inoxidable martensítico, una cubierta de protección en acero, un sistema de transmisión de potencia y una estructura

de soporte y desplazamiento en tubo cuadrado, montado sobre rodamientos lineales que se desplazan longitudinalmente sobre la estructura principal.

FIGURA 8: muestra en detalle el tornillo extrusor cuya primera sección es de conducción, posteriormente se convierte en un segmento de extrusión, ejercicio visible en la reducción de distancia de las hojas de acero del tornillo, en su parte externa el sistema posee una camisa de acero reforzado a través de la cual salen los jugos. El tornillo extrusor tiene un mecanismo de transmisión de potencia alimentado por un motor eléctrico de 5219,9 vatios (7 caballos de potencia). A su vez posee una estructura de soporte que se ajusta a la estructura principal.

FIGURA 9: Muestra la fase final, donde un módulo de corte (22) corta el muñón (21) de la hoja de fique desfibrada para que el muñón caiga a la tolva (4c) y la hoja de fique desfibrada caiga a la tolva (4b) como depósito de almacenamiento.

Por su parte, la plataforma de estructura metálica divisible en cinco componentes, dos rampas, un área plana de trabajo, divisible en el medio para su transporte e instalación, y una mesa de soporte para las ubicar las hojas al momento de alimentar el sistema, la estructura se desarrolló lo más económica y sencilla posible para evitar sobrecostos y problemas de mantenimiento. El diseño de las rampas implicó conjugar un ángulo de fácil acceso, reduciendo al máximo la dimensión de la rampa, en la medida que menor ángulo era mayor largo de rampa se determinó como necesario reducir al máximo el largo total de las rampas lo cual implicó trabajar un ángulo de 12° que aunque es una pendiente más exigente a la ideal, se encuentra dentro del rango aceptable para este tipo de accesos. Se ubican dos rampas de subida y bajada a la plataforma para facilitar el flujo continuo de hojas.

Para el transporte de la hoja de fique y posteriormente de la fibra extraída se diseñó un carro transportador, capaz de cargar grupos de hasta 20 kilo y su equivalente en peso de fibra mojada posterior al proceso de desfibrado, además del carro presentado en este documento se desarrolló uno de mayor capacidad y tamaño. Su altura y su sistema de agarre continuo facilitan la manipulación del mismo.

Descrita como ha sido la presente invención en sus características más relevantes se declara la propiedad y originalidad de las siguientes:

MÁQUINA DE EXTRACCIÓN DE FIQUE

REIVINDICACIONES.

- 1-** Se reivindica una máquina extractora de fique comprendida por los siguientes módulos electro-mecánicos: Alimentador (1), desfibrador (2), corte (22), extrusor (3) y tolvas de almacenamiento (4). Dichos módulos se integran en un sistema semi-automático donde el alimentador (1) tiene dos cadenas paralelas (27) de transporte de hojas de fique (9) sincronizado con el desfibrador (2); el desfibrador tiene una tolva inferior (4a) para almacenar material desfibrado y una tolva (4c) de depósito de muñón de hojas de fique (9); el extrusor (3) comprime la mezcla contra una superficie perforada separando el jugo del bagazo que sale por el otro extremo.
- 2-** Una máquina desfibradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que, el módulo alimentador (1) está comprendido por un par de cadenas paralelas (27) de movimiento continuo a través de los piñones (13, 14, 12 y 17) con piñones tensores superior (18) e inferior (19).
- 3-** Una máquina desfibradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que, el módulo desfibrador, se desplaza hacia el alimentador (1) mediante un par de cadenas paralelas (26) sobre los piñones (23 y 24) y tiene las aspas (25) de avance longitudinal por rotación de tambor para desfibrar la hoja de fique.
- 4-** Una máquina desfibradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que, el módulo extrusor, está comprendido por un tornillo (29) accionado por un motor (10), una cámara de extrusión de los jugos y bagazo; orificios (30) de extrusión y unas camisas que recubren el tornillo (29).
- 5-** Una máquina desfibradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que, el módulo de corte (22), está comprendido por una cuchilla giratoria de corta del muñón de la hoja de fique (9) desfibrada.
- 6-** Un proceso de extracción de fique con una máquina de extracción de fique que tiene las siguientes etapas:

- Introducir manualmente en el módulo de alimentación (1) una hoja de fique (9) en uno de sus extremos de forma transversal de tal manera que quede atrapada entre dos cadenas (27) paralelas de movimiento continuo.
 - Transportar la hoja de fique (9) transversalmente mientras un desfibrador (2) avanza longitudinalmente intersectando la hoja de fique (9) desfibrándola y separándola del jugo y bagazo que caen en una tolva inferior (4a).
 - Continuar el movimiento transversal de la hoja desfibrada y en el extremo del alimentador (1), un módulo de corte (22), mediante una cuchilla giratoria, corta la hoja de fique (9) separando el muñón (21) de la parte desfibrada y el muñón (21) es depositado en una tolva auxiliar (4c) mientras que la hoja desfibrada es depositada en una tolva de almacenamiento (4a) para luego retornar a su posición original.
 - Depositar la mezcla de jugo y bagazo en el extrusor (3) y comprimir la mezcla contra una superficie perforada separando el jugo del bagazo que sale por el otro extremo.
- 7-** Una máquina desfibradora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada en que tiene un tornillo extrusor cuya primera sección es de conducción y una sección posterior en un segmento de extrusión, que tiene reducción de distancia de las hojas de acero del tornillo, en su parte externa el sistema posee una camisa de acero reforzado a través de la cual salen los jugos; donde el tornillo extrusor tiene un mecanismo de transmisión de potencia alimentado por un motor eléctrico de 5219,9 vatios (7 caballos de potencia). y posee una estructura de soporte que se ajusta a la estructura principal.

MÁQUINA DE EXTRACCIÓN DE FIQUE

RESUMEN.

La invención se relaciona con una máquina extractora de fique, comprendida por los siguientes módulos electro-mecánicos: Alimentador, desfibrador, de corte, extractor y almacenamiento. Dichos módulos se integran en un sistema, semi-automático donde la hoja entra manualmente al alimentador, para transportarla por medio de dos cadenas paralelas y sincronizadamente un desfibrador avanza longitudinalmente hasta el final de la hoja, desfibrándola y quedando en una tolva inferior una mezcla de jugo y bagazo, luego retorna a su posición original; la hoja continúa siendo sujeta entre dichas cadenas por el muñón extremo donde una vez que llega al final de carrera un módulo de corte actúa sobre el extremo de la hoja dejando el muñón en una tolva y el desfibrado en otra; La mezcla de jugo y bagazo son depositados en un extrusor, que comprime la mezcla contra una superficie perforada separando el jugo del bagazo que sale por el otro extremo.