

PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD
MÁQUINA PORTÁTIL PARA LIMPIEZA DE SEMILLAS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en términos generales, al desarrollo de máquinas, desmontables, portátiles y eficientes para la limpieza de semillas. Más concretamente, la invención se refiere al diseño de una máquina eficiente para el descascarillado de semillas tostadas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El procesamiento de semillas comestibles ha sido una labor milenaria que hoy día continúa teniendo un componente artesanal importante en algunas de sus etapas, sobre todo aquellas que son realizadas en el campo, por los propios agricultores y colaboradores.

En países agricultores de Latinoamérica, como por ejemplo Colombia, son muy importantes las actividades de producción de semillas de alto contenido nutricional como el maíz, el arroz, el cacao, la quinua, la avena, entre otras. Por ello, los avances tecnológicos también son requeridos para mejorar las prácticas agrícolas y en las etapas subsiguientes que requieren la preparación de las semillas previo a la venta de estas o a su transformación para fabricar otros productos alimenticios.

Los mejoramientos que se pueden lograr con la aplicación de tecnologías limpias no solo se encaminan a la consecución de beneficios para los comerciantes, los fabricantes de productos alimenticios o para el consumidor final, sino también es necesario que dichos mejoramientos favorezcan positivamente a los agricultores, cuya inversión de capital es alta, los esfuerzos en las labores agrícolas son muy intensos, pero los márgenes de utilidad resultantes de su labor son reducidos.

Precisamente por lo anterior, actualmente existe una tendencia marcada hacia el consumo de productos obtenidos a partir de procesos y prácticas diseñadas con notable conciencia social y ambiental, de modo que puedan ser adquiridos por los consumidores finales directamente de los mismos productores, permitiendo así un bajo consumo de recursos a lo largo de la cadena de valor y facilitando la aplicación de criterios de comercio justo. Esto ha impulsado a un gran número de productores a generar procesos de transformación *in situ* y mejoramiento de los ya existentes.

Tomando como ejemplo el de los cacaoteros, quienes son las personas dedicadas a la producción de cacao, sus procesos de producción convencional se caracterizan por presentar altos costos de inversión para la adquisición de equipos y para la operación de estos (altos consumos de energía) además de presentar altas probabilidades de riesgos mecánicos en el manejo de los equipos para el procesamiento y transformación del cacao. Por ello, los productores prefieren continuar con técnicas y prácticas que, aunque son menos costosas, ponen en riesgo la inocuidad de las semillas que serán empleadas como materia prima en la industria alimenticia.

En términos generales, el proceso convencional para la obtención de cacao inicia con el cultivo de los árboles conocidos bajo el nombre científico de *Theobroma cacao L.*, los cuales producen un fruto denominado las mazorcas de cacao, las cuales son cosechadas. Una vez recolectadas las mazorcas de cacao se realiza el quebrado de estas para extraer las semillas húmedas que pasan a una etapa de fermentación natural, su secado natural al sol, la torrefacción o tostado de las semillas, la tritución de estas, su descascarillado y la molienda final de las semillas limpias.

Muchos de los agricultores deciden asumir el proceso desde el cultivo del cacao hasta el tostado de las semillas, dado que el descascarillado es una operación que normalmente es manual y requiere demasiado tiempo de trabajo o contar con muchos operarios que trabajen simultáneamente.

En el caso de los productores que deciden realizar transformación *in situ*, la limpieza de los granos de cacao la llevan a cabo comúnmente mediante zarandas. Esta alternativa convencional ocasiona problemas respiratorios a los operarios en virtud de los polvos liberados durante la operación; además, sigue siendo una opción que no aumenta significativamente la productividad de los agricultores pues la actividad aún demanda altos tiempos dedicados solo a la limpieza de los granos secos y tostados.

Para el caso de los productores que deciden realizar la transformación *in situ* pero que optan por realizar la limpieza de granos de cacao por medios mecánicos más avanzados, se encuentran con una mejora en el rendimiento de la operación, pero a costos sumamente elevados, tal como se ha mencionado anteriormente.

Las anteriores circunstancias han procurado ser solucionadas mediante algunas tecnologías como las que a continuación se describen:

En el documento de patente No. 20190056 publicada en Perú, se divulga una descascarilladora semi industrial para granos de cacao tostado a bajas temperaturas. Esta máquina comprende doce puentes sólidos fijados al interior de la carcasa de un tanque, dispuestos en una hilera y separados equitativamente, por donde pasan once paletas fijadas en un eje accionado por un motor controlado por un reductor de velocidad; estas paletas están cubiertas por un jebe blanco de grado alimentario que hace contacto con los granos amortiguando el golpe. Dicha máquina también comprende un ingreso de aire presurizado por un ventilador y una salida hacia el exterior para retiro de la cascarilla y el polvo que se genera. En el dueto de salida se separan la cascarilla del polvo.

En el documento de patente No. 098824 publicado en Argentina, se divulga un aparato para la trilla pos-cosecha de granos o semillas pequeños, especialmente de quinua, destinada a la producción a baja escala por parte de pequeños productores. La misma presenta un diseño de rotor horizontal de dos etapas alojado en una cubierta o carcasa e impulsado por un único motor. La acción de separación del grano de la panoja se

realiza mediante la acción conjunta de una zaranda estacionaria, la superficie interna de la cubierta y un conjunto de muelas y dientes fijados al rotor rotativo de trilla.

El aparato para la trilla de granos y semillas pequeños, comprende:- un rotor de trilla de dos partes, -un eje de rotor, vinculado solidariamente al rotor, - una carcasa que encapsula el rotor -un motor, vinculado al eje de rotor, y -un bastidor que soporta los componentes del aparato, caracterizado porque el rotor de trilla de dos partes comprende una primera parte y una segunda parte, en donde el eje de rotor está dispuesto en posición horizontal y la carcasa se encuentra dividida en dos partes: una parte superior y una parte inferior, en donde la primera parte del rotor de trilla comprende una pluralidad de barras o perfiles horizontales distribuidos equidistantes entre dos placas de extremo de sección transversal octogonal, formando una estructura tipo jaula, y en donde la segunda parte del rotor de trilla comprende un tambor o cilindro hueco, cerrado en sus extremos por un par de discos o volantes, en donde la superficie cilíndrica del tambor presenta una pluralidad de muelas de trilla en disposición helicoidal.

En el documento titulado *“Prototipo de diseño de máquina descascaradora de cacao”*, que corresponde a un trabajo de investigación realizado por Juan Percy Ames Porras en Huancayo, Perú, se divulga una máquina para el descascarillado de las semillas de cacao la cual está conformada por un armazón metálico estático que soporta un mecanismo de alimentación de semillas de cacao con cáscara mediante tolva, un mecanismo para aplastamiento de las semillas mediante rodillos, un mecanismo impulsor compuesto por un eje de accionamiento unido a un motor eléctrico, y un sistema de separación de la cáscara compuesto por un ventilador y una configuración de separadores metálicos que permiten alojar en un compartimiento las cáscaras sopladas y en otro compartimiento las semillas sin cáscara. Esta máquina recibe las semillas con cáscara en la tolva, atraviesan los rodillos las cuales surten un aplastamiento de las semillas y un separado parcial de las cáscaras, para luego caer por gravedad al encuentro de separadores que poseen corrientes de ventilación de aire para lograr el soplado de las cáscaras y su separación de las semillas de cacao. Este

sistema no es portátil y requiere consumo de energía para el funcionamiento del motor y del ventilador.

En el documento de patente No. 173679 publicado en México, se divulga una máquina descascaradora y/o pulidora de granos barrida por aire, que comprende un alojamiento cilíndrico dividido longitudinalmente en una primera, una segunda, una tercera y una cuarta secciones longitudinales intercomunicadas, un eje hueco dispuesto concéntricamente dentro del alojamiento, un impulsor rotatorio conectado al extremo de dicho eje hueco, hacia afuera de la cámara aislada, un ducto de entrada de aire conectado al extremo impulsado de dicho eje hueco, un transportador de gusano para suministrar presión al grano, montado sobre dicho eje dentro de una cámara concéntrica, un alimentador de grano para alimentar una masa continua de grano a la cámara concéntrica de la segunda sección de alojamiento, para ser recogido por el transportador de gusano que aplica presión al grano, un rotor abrasivo montado sobre el eje hueco en seguida del transportador de gusano, un ensamble de tamiz montado sobre un mecanismo, dicho ensamble de tamiz comprendiendo una pluralidad de secciones de tamiz separadas por medio de una correspondiente pluralidad de secciones de excentricidad comprendiendo una placa anular que tiene un par de brazo granos sobre la pared cilíndrica, dicha salida estando obturada por una tapa lastrada, una salida de aire cargado de partículas constituida por los espacios anulares, un canalón de escape de aire cargado de partículas dispuesto dentro de la primera sección de aire conectado a dicho canalón de escape de aire.

En el documento de patente No. 97/18721 publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, se divulga un aparato para separar las capas o envolturas exteriores de la semilla interna de la materia vegetal que incluye una entrada para materia vegetal, una salida para semilla y una cámara separadora generalmente vertical, interpuesta entre la entrada y la salida; la cámara separadora es cilíndrica e incluye una multitud de boquillas orientadas hacia adentro, separadas axialmente entre sí, y una multitud de aberturas separadas entre sí; las aberturas son de tamaño más pequeño que el de las semillas que se están separando para permitir que pasen

solamente las capas o envolturas exteriores a través de las mismas; una cámara separadora incluye una multitud de desviadores entre inclinado y horizontales para aumentar el tiempo de permanencia en la materia vegetal en la cámara.

Considerando lo anteriormente discutido, existe aún la necesidad de desarrollar un aparato mecanizado para el descascarillado de semillas tostadas, destinado a ser implementado fácilmente por los mismos productores, fácil de operar, fácil de mantener, reparar, desmontar, ensamblar y transportar, con bajos costos de adquisición, bajo consumo de energía, menor cantidad de mano de obra requerida, de operación eficiente y con bajos porcentajes de pérdida de semilla limpia.

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proporcionar una nueva máquina portátil para la limpieza de semillas *in situ* por parte de los agricultores.

Otro objeto de la invención es lograr una máquina muy eficiente en el descascarillado de semillas tostadas tales como las de cacao, café, arroz, maíz, entre otras, con la cual se logren reducir los costos de energía de esta operación, los riesgos mecánicos, los riesgos de problemas respiratorios en los operarios y contribuir con el incremento de la productividad a nivel de transformación *in situ* y ofrecer un producto inocuo en virtud de su correcta manipulación en todo su proceso, incluida la operación de descascarillado.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

La presente invención corresponde a una máquina portátil que está conformada por las siguientes partes: un compartimiento principal, una tolva de alimentación, un mecanismo impulsor de aire, un mecanismo de vibración, un armazón y recipientes para recepción de desechos y para recepción de semillas limpias.

El compartimiento principal de la máquina portátil se encuentra ubicado espacialmente en posición inclinada con respecto a un plano horizontal; está intercomunicado con la tolva de alimentación que permite la recepción de las semillas por limpiar; en su extremo inferior está interconectado con el ducto para entrada de flujo de aire y con el mecanismo impulsor de aire, además de poseer la salida de semillas limpias; en su extremo superior está interconectado con el ducto para salida de la corriente de material de desechos sólidos y aire; y en contacto con su superficie externa, el compartimiento principal posee un mecanismo de vibración. Todo este equipo posee un armazón de soporte que le ofrece estabilidad durante la operación de descascarillado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se entenderá de mejor manera con referencia a las figuras.

En las figuras que acompañan este documento se ilustra, a modo de ejemplo, una realización preferida de la invención, pero sin limitar su alcance. En tales figuras, los códigos de referencia indican elementos idénticos o similares.

La figura 1 presenta un diagrama general de la máquina portátil para limpieza de semillas.

La figura 2 presenta una vista general de una realización preferida de la máquina portátil para limpieza de semillas

La figura 3 presenta un detalle del compartimiento principal de la máquina portátil para limpieza de semillas soportado por el armazón.

LISTADO DE LOS ELEMENTOS DEL INVENTO

El siguiente listado corresponde al conjunto de elementos que hacen parte de la presente invención. Al frente de cada elemento se indica el código de referencia incluido en el juego de figuras para su fácil identificación.

Máquina portátil para limpieza de semillas	1
Compartimiento principal	1.1
Cuerpo alargado	1.1.1
Codos	1.1.2
Ducto para salida de semillas limpias	1.1.3
Ducto para salida de desechos	1.1.4
 Tolva de alimentación	 1.2
 Mecanismo impulsor de aire	 1.3
Impulsor de aire	1.3.1
Ducto para flujo de aire	1.3.2
Fuente de energía	1.3.3
 Mecanismo de vibración	 1.4
Aparato vibrador	1.4.1
Fuente de energía	1.4.2
 Armazón	 1.5
Soportes de la sección superior	1.5.1
Soportes de la sección inferior	1.5.2
 Recipiente para recepción de desechos	 1.6
 Recipiente para recepción de semillas limpias	 1.7

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Esta divulgación corresponde a la explicación detallada de algunas de las modalidades de la invención y no implica la limitación del alcance de la invención que es definida en las reivindicaciones.

Para una comprensión más completa de la presente invención, ahora se hace referencia a la siguiente descripción de un modo ilustrativo y no limitativo de la misma, tomada en conjunto con los dibujos acompañantes en los cuales los códigos de referencia indican elementos idénticos o semejantes en los dibujos correspondientes.

Para propósitos de comprensión de la invención descrita, la expresión “*portátil*” indica que la máquina posee el atributo de ser fácil de transportar con una mínima intervención de operarios. Por su parte, la expresión “*desarmable*” indica que la máquina posee el atributo de facilidad en el ensamble y desarmado de sus partes con una mínima intervención de operarios.

En términos generales y de acuerdo con las figuras 1 y 2, la invención consiste en una máquina portátil para separación de cascarillas de semillas tostadas, que opera por gravedad y aprovecha las turbulencias generadas por flujo forzado de aire en contracorriente.

En las figuras 1 y 2 se observa que la máquina portátil para limpieza de semillas (1) está conformada por un compartimiento principal alargado (1.1), una tolva de alimentación (1.2), un mecanismo impulsor de aire (1.3), un mecanismo de vibración (1.4), un armazón (1.5) plegable, recipiente para recepción de desechos (1.6) y recipiente para recepción de semillas limpias (1.7).

La tolva de alimentación (1.2) se encuentra comunicada con el compartimiento principal (1.1); el mecanismo impulsor de aire (1.3) está insertado en la sección inferior del compartimiento principal (1.1); el mecanismo de vibración (1.4) en contacto con la

superficie externa del compartimiento principal (1.1) y todo este conjunto está soportado por el armazón (1.5) plegable (ver figura 3).

A continuación, se realiza una descripción aún más detallada de cada uno de los componentes principales de la invención:

Compartimiento principal

El compartimiento principal (1.1) de la máquina portátil (1) es un elemento esencial que cumple tres funciones: el transporte del material particulado, el transporte del flujo de aire y el transporte del material de desecho.

Tal como puede apreciarse en la figura 2, el compartimiento principal (1.1) está conformado por un cuerpo alargado (1.1.1) que consiste un conducto hueco de superficie interior y exterior lisas, libre de elementos u obstrucciones interiores, cuya sección transversal puede ser de forma circular, ovalada, cuadrada, rectangular, etc. La dimensión de la sección transversal es considerablemente inferior con respecto a la longitud total del cuerpo alargado (1.1.1).

En una modalidad de la invención, el cuerpo alargado (1.1.1) es un tubo de 3" (7,62 cm) inclinado. Esta inclinación se debe a la intención de variar el empuje provocado por el aire al interior de la máquina.

La pendiente o inclinación establecida para el compartimiento principal (1.1) depende del índice de fricción de las semillas a procesar y está mínimo entre 15 y 20% y máximo 60 a 80% (hasta aproximadamente 90° con respecto a un plano horizontal).

En una modalidad preferida de la invención, el cuerpo alargado (1.1.1) que forma parte del compartimiento principal (1.1.) posee en cada uno de sus extremos un codo (1.1.2) para ensamble de ductos menores en longitud que la del cuerpo alargado (1.1.1).

En una modalidad aún más preferida de la invención, el codo inferior (1.1.2) es de 90° y se encuentra perforado para permitir la presencia de un agujero de al menos de 1" (2,54 cm). De otra parte, el codo superior (1.1.2) es de 120° aproximadamente.

En el extremo superior del cuerpo alargado (1.1.1) se encuentra ensamblado un ducto para salida de desechos (1.1.4) y en el extremo inferior del cuerpo alargado (1.1.1) se encuentra ensamblado un ducto para salida de semillas limpias (1.1.3).

La inclinación comentada previamente también surte efectos sobre la separación de la cascarilla pues entre más tendencia vertical posee la máquina (1), la cascarilla se expulsa con mayor facilidad y las semillas limpias se evacúan con mayor rapidez.

En otra modalidad preferida de la invención, el cuerpo alargado (1.1.1) está ensamblado por el extremo superior directamente con el ducto para salida de desechos (1.1.4) y ensamblado por el extremo inferior directamente con el ducto para salida de semillas limpias (1.1.3). Este ensamble directo puede ser llevado a cabo por soldadura o por cualquier otro medio conocido por la persona experta en la materia de modo que no es una característica limitante la presencia de codos.

Tolva de alimentación

La tolva de alimentación (1.2) que forma parte de la máquina portátil para limpieza de semillas (1) es un mecanismo para la recepción de semillas tostadas y partidas, que se encuentra ensamblada en contacto directo con el cuerpo alargado (1.1.1) del compartimiento principal (1.1), esto es, en conexión con la superficie del cuerpo alargado (1.1.1) para permitir el ingreso de las semillas tostadas y partidas al interior de dicho cuerpo alargado (1.1.1).

En una modalidad preferida de la invención, la tolva de alimentación (1.2) se halla dispuesta en la sección media del cuerpo alargado (1.1.1) tal como puede observarse en la figura 2.

La configuración y dimensiones de la tolva de alimentación (1.2) estará diseñada acorde a las capacidades de procesamiento y los requerimientos *in situ* de cada productor.

Mecanismo impulsor de aire

El mecanismo impulsor de aire (1.3) es un dispositivo que está conformado por un impulsor de aire (1.3.1), un ducto para flujo de aire (1.3.2) y una fuente de energía (1.3.3). La función de este mecanismo es proporcionar un flujo de aire con mayor velocidad y presión para ser introducido en el compartimiento principal (1.1), favorecer la generación de turbulencias al interior del cuerpo alargado (1.1.1) y propiciar la separación de desechos y la limpieza de las semillas tostadas.

El impulsor de aire (1.3.1) puede ser cualquier dispositivo que posea un motor y un mecanismo para generación de turbulencias de aire. En una modalidad de la invención, la máquina (1) posee un impulsor de aire de 5 o 6 velocidades y 700 W de potencia para lograr el empuje requerido y sea capaz de ser regulado el flujo de salida de aire de acuerdo con las características de la semilla que se desea descascarillar.

El impulsor de aire (1.3.1) va conectado a una fuente de energía (1.3.3) y también al ducto para flujo de aire (1.3.2) a través del cual es conducido e introducido el aire al cuerpo alargado (1.1.1), tal como se indica en la figura 1.

El mecanismo impulsor de aire (1.3) se encuentra ensamblado en la parte inferior del compartimiento principal (1.1), específicamente conectado mediante el ducto para flujo de aire (1.3.2) a la sección inferior del cuerpo alargado (1.1.1). Esta disposición propicia el impulso de aire dentro del cuerpo alargado (1.1.1) de manera ascendente y en contracorriente respecto al desplazamiento por gravedad de las semillas alimentadas a través de la tolva de alimentación (1.2).

El mecanismo impulsor de aire (1.3) es removible para su adecuada limpieza y almacenamiento.

Mecanismo de vibración

El mecanismo de vibración (1.4) es un dispositivo eléctrico o electrónico conformado por un aparato vibrador (1.4.1) y una fuente de energía. Dicho mecanismo cumple con la función de proporcionar movimientos vibratorios constantes al cuerpo alargado (1.1.1) del compartimiento principal (1.1) durante el transcurso de la operación de descascarillado de las semillas y de esta manera, el flujo de materiales sea más homogéneo y se eviten apiñamientos o taponamientos.

En una modalidad preferida de la invención, el mecanismo de vibración (1.4) se encuentra dispuesto en contacto directo con la superficie externa de la pared del cuerpo alargado (1.1.1) y en la zona inferior del ingreso de semillas al cuerpo alargado (1.1.1).

Armazón

El armazón (1.5) es una estructura ligera y ajustable conformada por unos soportes de la sección superior (1.5.1) y unos soportes de la sección inferior (1.5.2), tal como se observa en las figuras 2 y 3.

Tanto los soportes de la sección superior (1.5.1) como los soportes de la sección inferior (1.5.2) consisten en varillas alargadas dispuestas entre sí angularmente, que soportan la zona superior y la zona inferior del compartimiento principal (1.1), respectivamente.

Los soportes de la sección superior (1.5.1) corresponden a dos varillas conectadas a lado y lado del codo (1.1.2) de la sección superior del compartimiento principal (1.1); y los soportes de la sección inferior (1.5.2) corresponden a un conjunto de cuatro varillas

conectadas en pares a lado y lado del codo (1.1.2) de la sección inferior de dicho compartimiento principal (1.1).

El almacén (1.5) es plegable, lo cual facilita el almacenamiento del invento y también es ajustable al terreno donde se realizará la operación de descascarillado. Sus dimensiones dependerán del tamaño completo de la máquina (1) y las capacidades de procesamiento de semillas que tendrá el invento.

Recipientes

Tal como se puede ilustrar en la figura 1, la máquina portátil para limpieza de semillas (1) requiere al menos dos recipientes: un recipiente para recepción de desechos (1.6) y un recipiente para recepción de semillas limpias (1.7). El primero se encuentra dispuesto a la salida del ducto para salida de desechos (1.1.4) y el segundo se encuentra dispuesto a la salida del ducto para salida de semillas limpias (1.1.3) que pertenece al compartimiento principal (1.1).

Otros elementos

En otras modalidades de la invención, es posible adaptar filtros bolsa tipo mangas para el manejo de los residuos que salen del ducto para salida de desechos (1.1.4). Sin embargo, esta no es una limitante dado que puede utilizarse o no, incluso pueden emplearse otros mecanismos para el control de salida de los desechos.

Fabricación

La fabricación de la invención puede ser realizada por una persona del oficio versada en la materia, que tenga acceso a la información contenida en este documento.

De otra parte, la máquina puede fabricarse en materiales poliméricos como el PVC y en materiales metálicos aptos para el procesamiento de alimentos como lo es el acero

inoxidable. No obstante, la naturaleza de los materiales para la fabricación del invento no son una limitante.

Funcionamiento

La presente invención permite superar los problemas técnicos identificados y funciona satisfactoriamente en el descascarillado de cualquier tipo de semilla, por ejemplo: arroz, café, cacao, maíz, avena, cebada, entre otros.

La máquina portátil para limpieza de semillas (1) se pone en funcionamiento de la siguiente manera:

Se realiza la conexión eléctrica tanto del mecanismo impulsor de aire (1.3) como del mecanismo de vibración (1.4) para iniciar la generación de turbulencia mediante aire al interior del compartimiento principal (1.1) y para promover su vibración, respectivamente. Una vez se haya realizado esto, se introducen las semillas tostadas y previamente fracturadas a través de la tolva de alimentación (1.2) para que puedan ingresar al cuerpo alargado (1.1.1) del compartimiento principal (1.1) y se desplacen hacia la sección inferior del cuerpo alargado (1.1.1) mediante gravedad.

Mientras las semillas alimentadas a la máquina (1) realizan su recorrido de descenso por el cuerpo alargado (1.1.1), el flujo de aire promovido por el mecanismo impulsor de aire (1.3) entra en contacto con las semillas tostadas y fracturadas para lograr el desprendimiento de las cascarillas. De esta manera, la corriente de aire y cascarillas desprendidas continúa su ascenso hacia la sección superior del cuerpo alargado (1.1.1), logrando su salida a través del ducto para salida de desechos (1.1.4) y quedando almacenadas en el recipiente para recepción de desechos (1.6). Por otro lado, las semillas desprovistas de la cascarilla continúan su curso descendente hasta pasar por el ducto para salida de semillas limpias (1.1.3), quedando luego almacenadas en el recipiente para recepción de semillas limpias (1.7)

Efectos técnicos

Los siguientes son los efectos técnicos inesperados y sorprendentes que se logran con la presente invención:

- Bajo consumo de energía.
- La posición de entrada del flujo de aire a la cámara transportadora de cacao.
- Portátil.
- Reduce el riesgo de accidentes mecánicos por el diseño de limpiador de granos de cacao.
- Angulo de inclinación de la cámara transportadora de granos de cacao
- Sistema de recolección de desechos.
- Pérdidas menores del 12%.
- Calidad de limpieza en dos pasos
- Flujo de limpieza es mínimo 25 libras de semilla por hora de operación de la máquina.

* * * * *

RESUMEN

La presente invención se refiere, en términos generales, al desarrollo de máquinas, desmontables, portátiles y eficientes para la limpieza de semillas. Más concretamente, la invención se refiere al diseño de una máquina eficiente para el descascarillado de semillas tostadas.

La presente invención corresponde a una máquina portátil que está conformada por las siguientes partes: un compartimiento principal, una tolva de alimentación, un mecanismo impulsor de aire, un mecanismo de vibración, un armazón y recipientes para recepción de desechos y para recepción de semillas limpias.

El compartimiento principal de la máquina portátil se encuentra ubicado espacialmente en posición inclinada con respecto a un plano horizontal; está intercomunicado con la tolva de alimentación que permite la recepción de las semillas por limpiar; en su extremo inferior está interconectado con el ducto para entrada de flujo de aire y con el mecanismo impulsor de aire, además de poseer la salida de semillas limpias; en su extremo superior está interconectado con el ducto para salida de la corriente de material de desechos sólidos y aire; y en contacto con su superficie externa, el compartimiento principal posee un mecanismo de vibración. Todo este equipo posee un armazón de soporte que le ofrece estabilidad durante la operación de descascarillado.

* * * * *

REIVINDICACIONES

1. Una máquina portátil (1) para limpieza de semillas, **que comprende:**

un compartimiento principal (1.1) que posee un cuerpo alargado (1.1.1) con una tolva de alimentación (1.2); un mecanismo impulsor de aire (1.3) vinculado en la sección inferior del compartimiento principal (1.1); y un mecanismo de vibración (1.4) en contacto con la superficie externa del compartimiento principal (1.1).

2. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 1, además posee un armazón (1.5) que es una estructura ligera, ajustable y plegable conformada por unos soportes de la sección superior (1.5.1) y unos soportes de la sección inferior (1.5.2), ambos unidos al compartimiento principal (1.1).

3. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los soportes de la sección superior (1.5.1) corresponden a dos varillas conectadas a lado y lado del codo (1.1.2) de la sección superior del compartimiento principal (1.1); y los soportes de la sección inferior (1.5.2) corresponden a un conjunto de cuatro varillas conectadas en pares a lado y lado del codo (1.1.2) de la sección inferior de dicho compartimiento principal (1.1).

4. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 1, además posee un recipiente para recepción de desechos (1.6) y un recipiente para recepción de semillas limpias (1.7).

5. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el cuerpo alargado (1.1.1) es un conducto hueco de superficie interior y exterior lisas, libre de elementos u obstrucciones interiores, cuya sección transversal es circular, ovalada, cuadrada o rectangular.

6. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el cuerpo alargado (1.1.1) que forma parte del compartimiento principal (1.1.) posee en cada uno de sus extremos un codo (1.1.2); en el extremo superior de dicho cuerpo alargado (1.1.1) además se encuentra ensamblado un ducto para salida de desechos (1.1.4) y en el extremo inferior del cuerpo alargado (1.1.1) además se encuentra ensamblado un ducto para salida de semillas limpias (1.1.3).
7. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mecanismo impulsor de aire (1.3) es un dispositivo conformado por un impulsor de aire (1.3.1), un ducto para flujo de aire (1.3.2) y una fuente de energía (1.3.3); dicho impulsor de aire (1.3.1) está conectado a una fuente de energía (1.3.3) y también está ensamblado al ducto para flujo de aire (1.3.2) para introducir el aire al cuerpo alargado (1.1.1); ensamblado a su vez dicho ducto para flujo de aire (1.3.2) al cuerpo alargado (1.1.1) mediante el codo inferior (1.1.2).
8. La máquina portátil (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mecanismo de vibración (1.4) es un dispositivo eléctrico o electrónico conformado por un aparato vibrador (1.4.1) y una fuente de energía; dicho mecanismo de vibración (1.4) se encuentra dispuesto en contacto directo con la superficie externa de la pared del cuerpo alargado (1.1.1) y dispuesto en la zona inferior del ingreso de semillas al cuerpo alargado (1.1.1).

* * * * *