

DESGRANADORA DE AJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES

Manuel Reveles Hernández
Alejandro Hernández Escudero



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN**

LIC. ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ

Secretario

LIC. JESÚS AGUILAR PADILLA

Subsecretario de Agricultura

LIC. JUAN MANUEL VERDUGO ROSAS

Subsecretario de Desarrollo Rural

M.C. RICARDO AGUILAR CASTILLO

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS**

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI

Director General

DR. MANUEL RAFAEL VILLA ISSA

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

M.C. JORGE FAJARDO GUEL

Coordinador de Planeación y Desarrollo

MTRO. EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUÍN

Coordinador de Administración y Sistemas del INIFAP

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. HOMERO SALINAS GONZÁLEZ

Director Regional

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

Director de Investigación

DR. HÉCTOR MARIO QUIROGA GARZA

Director de Planeación y Desarrollo

ING. HÉCTOR MANUEL LOPEZ PONCE

Director de Administración

DR. FRANCISCO GPE. ECHAVARRÍA CHÁIREZ

Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

DESGRANADORA DE AJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES

Manuel Reveles Hernández

Investigador del programa de Hortalizas
Campo Experimental Zacatecas

Alejandro Hernández Escudero

Investigador del programa de Mecanización
Campo Experimental Pabellón
(hasta 2013)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS
Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
CALERA, ZACATECAS, MÉXICO

DESGRANADORA DE AJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán, México, D.F.
C.P. 04010 México,
D.F. Teléfono (55) 3871-8700

ISBN: 978-607-37-0353-6

Primera Edición: Diciembre 2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia o por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

Cita correcta:

Reveles-Hernández, M. y Hernández-Escudero, A. 2014. Desgranadora de ajo para pequeños productores. Folleto Técnico No. 55. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. Calera, Zacatecas, México. 28 p.

CONTENIDO

Tema	Página
Introducción	1
Reglas de seguridad en la operación	2
Componentes	4
Características generales	5
Descripción de los componentes	6
Dimensiones	11
Especificaciones técnicas	12
Funciones y medidas de los módulos de la desgranadora	13
Ajustes	21
Mantenimiento	23
Limpieza y almacenaje	25
Literatura consultada	27

DESGRANADORA DE AJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES

Introducción

El cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) es de gran importancia socioeconómica para el estado de Zacatecas el cual es el principal productor a nivel nacional, y junto con Guanajuato y Aguascalientes son los estados más importantes en satisfacción de demanda de este producto en el país.

Dentro de los costos de cultivo del ajo la mano de obra es uno de los conceptos que requieren de un elevado porcentaje dentro de la inversión significando cerca de la cuarta parte (25%) de los costos totales de cultivo.

La mayoría de los productores realiza el desgrane de los bulbos de ajo de forma manual y así como la selección de dientes para semilla, teniendo en cuenta que el tiempo que se le dedica a esta actividad es muy elevado, lo que genera la necesidad de incrementar el número de jornales en épocas con escasa disponibilidad de mano de obra en las regiones productoras de hortalizas.

Existen en el mercado maquinas desgranadoras de grandes dimensiones que resultan exageradas para los requerimientos del pequeño productor, además de que el precio de venta resulta demasiado difícil de recuperar en pocos periodos de cultivo.

Lo anterior ha generado la necesidad de contar con una máquina de fácil manejo, transportación, que reduzca la mano de obra y sobre todo de un costo accesible para los productores pequeños del Estado de Zacatecas.

Reglas de seguridad en la operación

Durante la operación de las máquinas para realizar cualquier labor que satisfaga las necesidades del hombre lo más importante es la seguridad y protección del personal, para lo cual se debe hacer caso a las advertencias indicadas con la finalidad de evitar heridas graves o incluso la muerte, manteniéndose lo más alejado posible de las piezas en movimiento, las punzocortantes y evitar colocarse sobre la máquina cuando está en operación.

Antes de poner en marcha la desgranadora, para cualquier tipo de operación, se recomienda seguir al pie de la letra las siguientes indicaciones para evitar accidentes.



Quando observe este símbolo sobre alguna parte de la máquina preste atención y esté atento ante cualquier movimiento de la misma.

- No operar el equipo si no cuenta con las guardas de protección del sistema de



transmisión o si los tornillos de fijación están sueltos.

- Evite traer ropa demasiado suelta cuando se aproxime al conjunto de bandas y cribas.

- Retire las guardas de protección solo para hacer ajustes de la máquina cuando así se requiera y mantenga la desgranadora apagada.



- Manténgase usted y cualquier otro objeto fuera de la trayectoria de avance de las bandas transportadoras y de las mallas de cribado, ya que puede sujetar la ropa o miembros de los operarios y pueden provocar daños a la persona.

- No intente realizar ajustes o reparaciones a la maquina



con las manos desnudas, utilice siempre guantes de seguridad al realizar algún ajuste o servicio.

- No se suba sobre la estructura de la desgranadora cuando esta esté en operación.

Antes de poner la desgranadora en operación se debe cerciorar que el operador esta instruido para ejecutar esta acción de forma correcta y segura.

Componentes

La desgranadora consta de cuatro módulos o sistemas generales (Figura 1) que se integran para alimentar, desgranar, limpiar y separar por tamaño de diente.

Los sistemas funcionales de la maquina se enumeran a continuación:

- 1 Sistema alimentador y transportador de cangilones
- 2 Módulo de desgrane
- 3 Extractor de impurezas

4 Seleccionadora por tamaño de dientes para semilla



Figura 1.- Estructura completa de la desgranadora y seleccionadora de ajo para semilla.

Características generales

La desgranadora de ajo es una maquina pensada para cubrir las necesidades de pequeños productores de ajo, por lo que está diseñada de tal manera que se pueda movilizar en un vehículo de trabajo al ser separados los cuatro módulos que la integran.

El diseño está dotado de moto-reductores de velocidad que son alimentados con corriente de 110 voltios, con un interruptor de energía para cada uno de los módulos, ubicados en un centro de carga colocado a un costado del módulo de desgrane.

Cada uno de los módulos no sobrepasa 1.40 metros de longitud, los módulos son de fácil ensamble y desensamble para su transporte, almacenamiento y mantenimiento. Cada uno de los

módulos se puede separar de manera rápida ya que se mantienen en su posición de trabajo por su propio peso, sin que existan sujetadores o mecanismos de unión entre ellos, excepto el de extracción de impurezas que está sujeto al módulo de desgrane por cuatro tuercas que se aflojan con el auxilio de una llave tipo española de 7/16”.

La máquina cuenta con una tolva de depósito de las cabezas o bulbos de ajo que está conectada con una banda transportadora elevadora, que a su vez descarga en una tolva de alimentación del sistema de desgrane.

El sistema de desgrane cuenta con dos pares de rodillos que pueden ajustarse para desgranar cabezas o bulbos de ajos de diferente calibre, facilitando el desgrane de bulbos de 50 a 60 milímetros de diámetro (calibre 7 y 8); elimina las hojas envolventes e impurezas a través de un extractor, además deposita los dientes o bulbillos desgranados en una criba giratoria que los separa en tres tamaños.

Descripción de los componentes

Alimentador y transportador de canchilones: Cuenta con una tolva de almacenamiento en la cual el operario deposita los bulbos enteros, por esta tolva pasa de una banda transportadora que cuenta con divisiones equidistantes (canchilones o aspas) montada sobre la banda que permite transportar el material de la tolva de almacenamiento hasta la tolva de alimentación del desgranador (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Vista general del módulo de alimentación.



Figura 3. Vista frontal del módulo de alimentación

Módulo de desgrane: está integrada una tolva de alimentación en la que se depositan los bulbos enteros, cuenta con una cubierta de forma cubica que contiene tres pares de rodillos que permiten hacer el desgrane y limpieza de los bulbos; estos rodillos mantienen diferentes medidas de apertura entre ellos y pueden ajustarse a los diferentes tamaños de los bulbos. Una banda transportadora horizontal permite el traslado de las semillas procesadas hacia el seleccionador (Figuras 4 y 5).

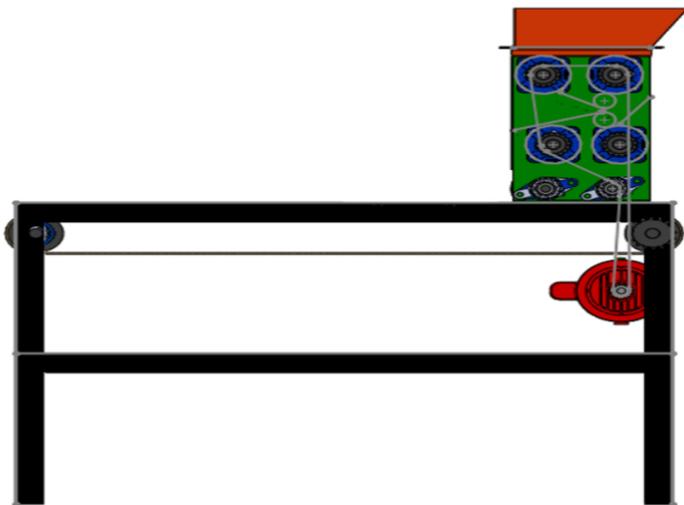


Figura 4. Diagrama del módulo de desgrane



Figura 5. Caja de rodillos del módulo de desgrane
Extractor de impurezas: Esta montado sobre la banda transportadora del módulo de desgrane e incluye un extractor para basura y residuos que resultan desprendidos durante el proceso de desgrane y que permite dirigirlos hacia una arpilla o saco para hacer la recolección de estos desechos (Figura 6).



Figura 6. Módulo de extracción de impurezas

Seleccionador: Está integrado por dos mallas cilíndricas concéntricas con diferente tamaño de apertura de los orificios. Este conjunto le permite hacer la selección de tamaños de semillas en tres categorías: chico, mediano y grande. Debido a la inclinación que el seleccionador mantiene sobre su base permite el desplazamiento del material de un extremo a otro hasta terminar el proceso (Figura 7).



Figura 7. Módulo de selección de granos.

Dimensiones

La desgranadora es de forma alargada compacta que facilita la maniobrabilidad de los operarios, las dimensiones que incluyen a los cuatro módulos aparecen en el Cuadro 1 y en la Figura 8.

Cuadro 1.- Dimensiones generales de la desgranadora seleccionadora de ajo para semilla incluyendo los cuatro módulos que la integran.

Descripción	Valor (cm)
Largo	377
Alto	145
Ancho	66



Figura 8. Dimensiones generales de la desgranadora seleccionadora de semilla de ajo incluyendo los cuatro módulos que la integran.

Especificaciones técnicas

El cuadro 2 muestra las especificaciones de operación que caracterizan a la desgranadora seleccionadora de semilla de ajo.

Cuadro 2.- Especificaciones de la desgranadora seleccionadora de semilla de ajo.

Especificación general	Sub-especificación	Valor
Velocidad de desgrane	Cabezas de ajo calibre 7 y 8	700-900 kg/h
Velocidad de operación	Rodillos desgranadores	128 rpm
	Banda alimentadora	9 rpm
	Banda de dientes desgranados	13 rpm
	Cilindros seleccionadores	16 rpm
Distancia entre rodillos desgranadores superiores	Apertura máxima	45 mm
	Apertura mínima	32 mm
Distancia entre rodillos desgranadores inferiores	Apertura máxima	30 mm
	Apertura mínima	15 mm
Apertura de orificios de criba interna	Largo	40.10 mm
	Ancho	20.04 mm
Apertura de orificios de criba interna	Largo	34.46 mm
	Ancho	16.25 mm

Funciones y medidas de los módulos de la desgranadora

La desgranadora cuenta con un centro de carga que contiene tres pastillas termo magnéticas las cuales regulan la alimentación de energía eléctrica a los módulos de alimentación, desgrane y selección, el centro de carga está ubicado a un costado de la tolva del módulo de alimentación (Figura 9), desde el cual se puede interrumpir la marcha de la maquina; además, cada módulo componente de la desgranadora tiene un interruptor individual.



Figura 9. Ubicación del centro de carga de la desgranadora.

El alimentador y transportador de cangilones (aspas).

Consta de una base de acero la cual mide 145 cm de altura, de largo 131 cm y de ancho 58 cm; este módulo consta de una

tolva en la parte inferior en la cual el operario deposita los bulbos enteros, cuenta con una banda provista de cangilones que sirven para transportar y dosificar los bulbos que se depositan en la tolva del módulo de desgrane.

La banda transportadora mide 2.69 m y 0.46 m de ancho, la cual esta provista de cangilones que permiten elevar las cabezas de ajo hacia la parte superior de la banda y así depositarlos en la tolva de la caja desgranadora.

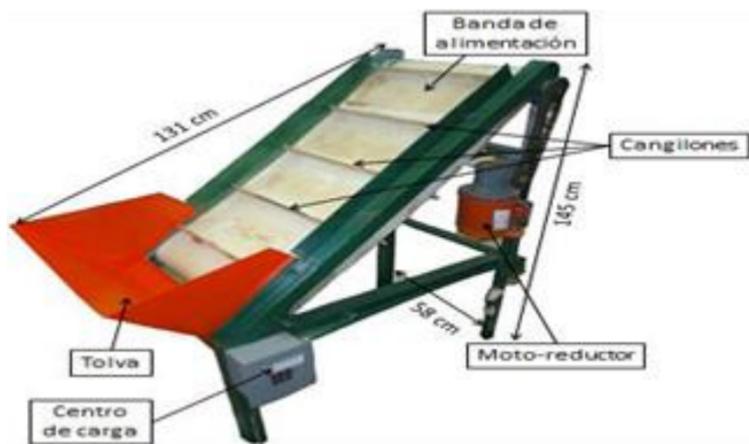


Figura 10. Partes y dimensiones del módulo alimentador y transportador de cangilones

Los cangilones de la banda transportadora se encuentran localizados de manera equidistante (25 cm) con una altura de 3.5 cm y 46 cm de ancho; la banda transportadora está montada sobre un par de rodillos, uno de estos está conectado a través de una cadena al moto-reductor que provee de movimiento al

sistema para elevar los ajos a la parte superior de la banda y los deposita en la tolva del módulo de desgrane.

Módulo de desgrane. Este sistema cuenta con una tolva en la que se depositan los ajos sin desgranar y que los conduce a la caja de rodillos, en donde estos son desgranados y después cepillados y depositados en una banda transportadora de dientes. Este módulo cuenta con una base de acero la cual mide 135 cm de alto, 120 cm de largo y 58 cm de ancho sobre la cual están montados la caja de rodillos la banda transportadora y el moto-reductor (Figura 11).

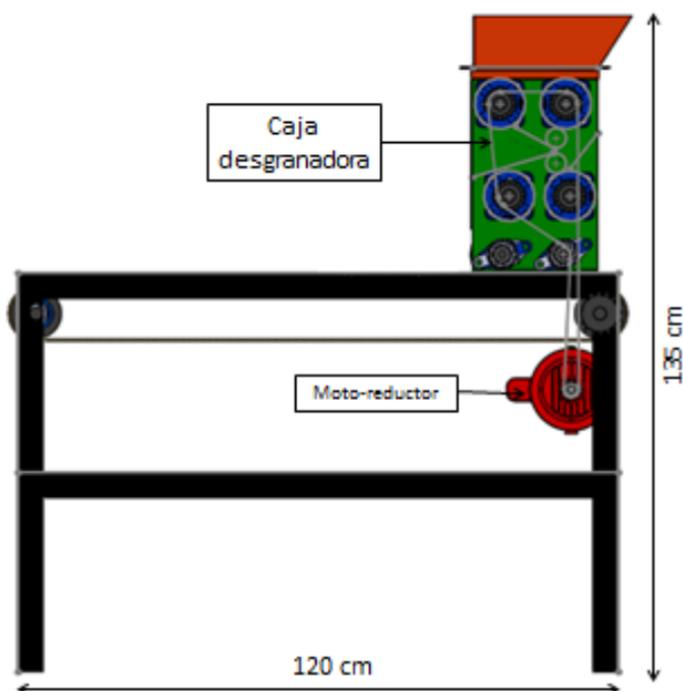


Figura 11. Esquema y dimensiones del módulo de desgrane

La caja de rodillos es de forma cubica, cuenta con dos pares de rodillos desgranadores y un par de rodillos con cepillos limpiadores.

La caja de rodillos mide 40 cm de alto, 31 cm de largo y 48 cm de ancho, está construida con placa de acero sobre la cual están montados los tres pares de rodillos arriba citados, los cuales son movidos por un moto-reductor que se conecta con los rodillos a través de un sistema de engranes y cadenas (Figura 12).

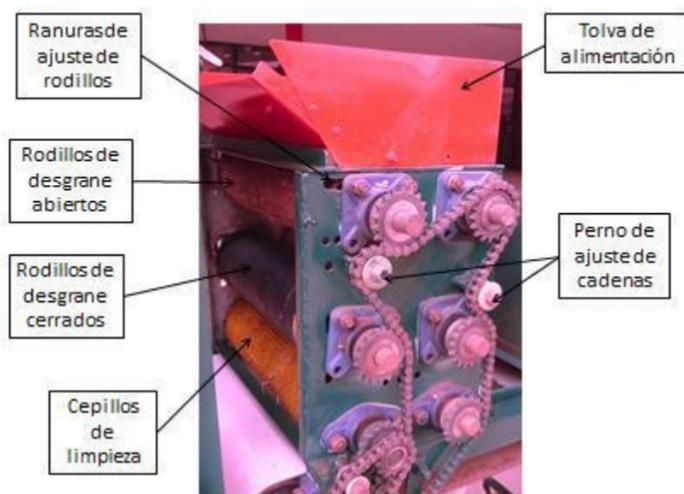


Figura 12. Caja de rodillos del módulo de desgranación

El primer par de rodillos de desgranación (abiertos) tienen una apertura máxima y mínima de 45 y 30 mm respectivamente, mientras que los rodillos de desgranación inferiores (cerrados) tienen una apertura máxima y una mínima de 32 y 30 mm respectivamente; para ajustar la apertura de los pares de

rodillos de acuerdo al calibre de bulbos a desgranar, la caja de rodillos cuenta con ranuras sobre las cuales se pueden deslizar los tornillos que sujetan a las chumaceras de los rodillos hasta ajustarse a la apertura deseada. Para ese ajuste se requiere del uso de una llave tipo española de 17 mm; además se cuenta con dos pernos de ajuste de la tensión de las cadenas los cuales están sujetos con tuercas de 7/16”.

El módulo tiene una banda transportadora que mide 295 cm de largo y 45 cm de ancho la cual va transportando los dientes de ajo a una tolva de descarga y de ahí al seleccionador.

Sobre los bordes de la estructura de la banda transportadora se encuentra montado el extractor de impurezas (Figura 13).

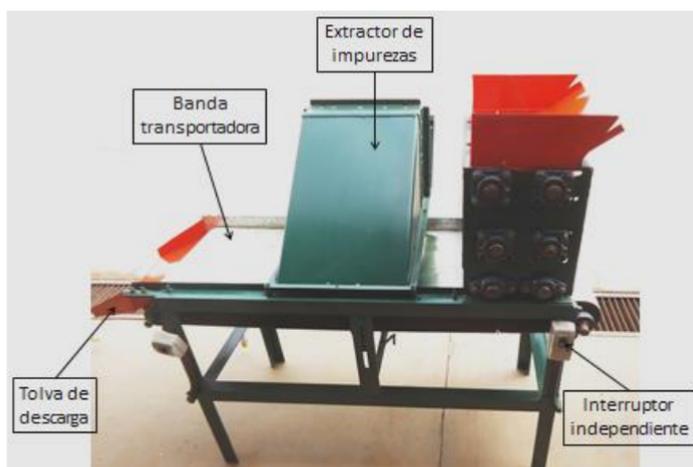


Figura 13. Montaje del extractor de impurezas sobre el módulo de desgrane.

El extractor de impurezas cuenta con una campana de extracción dentro de la que se ubica un motor que mueve un extractor a base de aspas que sirve para absorber los desechos del desgrane tales como residuos de catáfilas, de tallos florales y de discos basales. Dispone de un tubo de salida a través del cual impulsa los residuos para expulsarlos; sobre la parte terminal del tubo de salida se puede colocar una arpilla o costal para coleccionar los residuos (Figura 14).

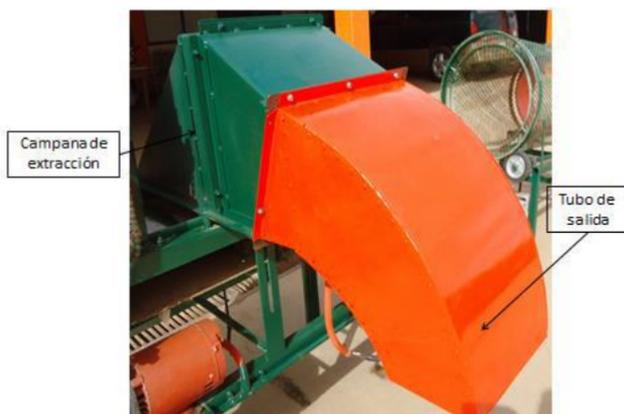


Figura 14. Componentes del módulo de extracción de impurezas.

Las dimensiones generales sistema de extracción de impurezas aparecen en la figura; este mide 134 cm de largo, 63 cm de altura y 43 cm de ancho (Figura 15).



Figura 15. Dimensiones del sistema de extracción de impurezas.

Seleccionadora por tamaño de dientes para semilla.

Está compuesto por una base de acero sobre la cual están montados unos rodillos o ruedas que a su vez sirven de soporte y dan movimiento a dos cilindros de mallas colocados de manera concéntrica, que sirven para cribar los dientes desgranados.

La base tiene una altura en la parte inicial (en la descarga de la banda de del módulo de desgrane) de 52 cm, mientras que en la parte final esta altura se reduce a 41 cm. Lo anterior produce una pendiente que facilita la descarga de los dientes una vez que fueron cribados.

El modulo completo de selección cuenta con las siguientes dimensiones: 114 cm de altura, 126 cm de largo y 66 cm de ancho (Figura 16).

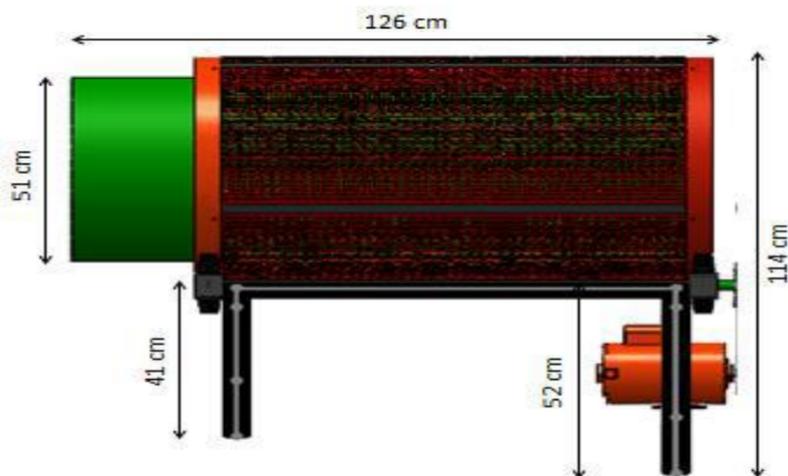


Figura 16. Esquema de las dimensiones del módulo de selección.

El diámetro de la criba exterior es de 60 cm de diámetro y 90 cm de largo y está construida por una malla con cavidades de 34.46 mm de largo por 16.25 mm de ancho para seleccionar los dientes más grandes; dentro de esta criba se encuentra montada otra cuyo diámetro es de 51 cm y 90 cm de longitud. La función de esta criba es de separar los dientes medianos y dejar que pasen los dientes pequeños, para lo anterior dispone

de cavidades cuyas dimensiones son de 40.10 mm de largo por 20.04 mm de ancho.



Figura 17. Componentes principales del módulo de selección de dientes.

Los cilindros seleccionadores son movidos por un moto-reductor a una velocidad de 16 revoluciones por minuto; esta velocidad genera una fuerza centrífuga que facilita la separación de los dientes por tamaño (Figura 17).

Ajustes

Antes de iniciar la operación de la máquina es importante verificar que las cadenas se encuentren completamente tensas,

por lo que debe asegurarse que los tensores de las cadenas estén bien ajustados con las tuercas correspondientes.

La máquina dispone de dos tipos de tensores de cadenas: los tensores de las cadenas del moto-reductor y los tensores de la cadena de los rodillos desgranadores.

Los primeros se localizan bajo la caja de rodillos sobre la lateral de la base del módulo de desgrane y ayudan a tensar la cadena que mueve el rodillo de la banda transportadora y el sistema de engranes de la caja de rodillos (Figura 18); el segundo juego de tensores son los que ajustan la cadena que mueve a los rodillos desgranadores y los cepillos, estos tensores se deberán ajustar cada vez que se modifique la apertura de los rodillos desgranadores (Figura 19).

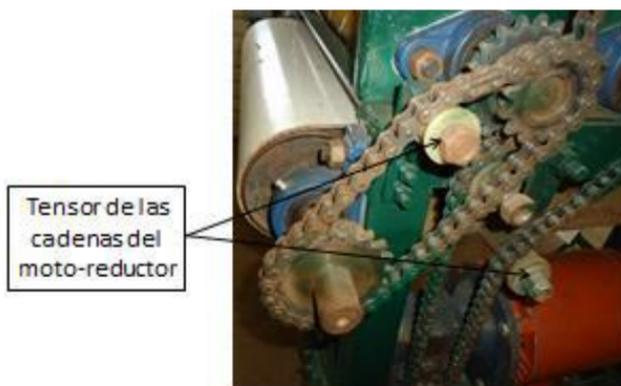


Figura 18. Tensores de cadenas del moto-reductor.

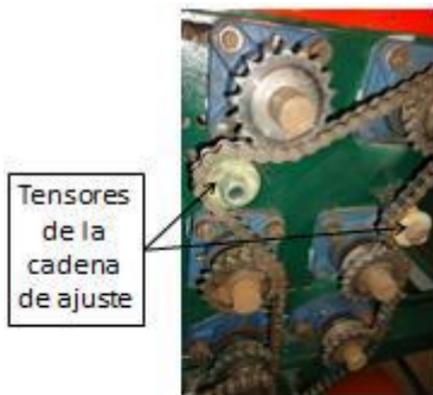


Figura 19. Tensores de cadenas de los rodillos desgranadores.

Mantenimiento

El mantenimiento de la maquinaria es un factor fundamental en la conservación del equipo y en el uso eficiente del mismo, ya que con ello se evitan desperfectos que pueden provocar pérdidas importantes del tiempo durante la operación de la máquina.

Las piezas en constante movimiento y sometidas a fricción deben mantenerse completamente lubricadas; para lo anterior se sugiere limpiar perfectamente las piezas a engrasar, así como las graseras de las chumaceras de los módulos que componen la máquina. Una vez logrado lo anterior se recomienda engrasar todos los rodamientos y aceitar las cadenas antes de poner en marcha la máquina.

Es importante localizar todas las cadenas y graseras para asegurarse que ningún mecanismo quede sin la debida lubricación, el módulo de alimentación cuenta con graseras en los rodillos de la banda transportadora y además se debe aceitar la cadena que los conecta con el moto-reductor.

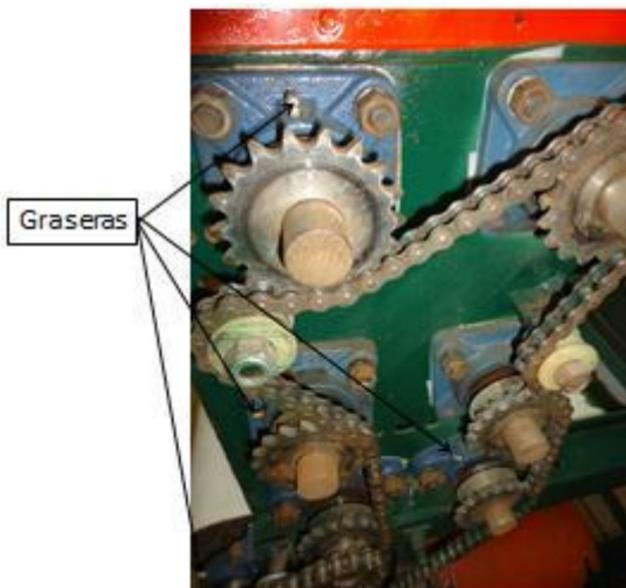


Figura 20. Graseras de la caja de rodillos.

En el módulo de desgrane se encuentran chumaceras con grasera en cada rodillo de la caja de desgrane (Figura 20) y en cada rodillo de la banda transportadora (Figura 21 y 22).

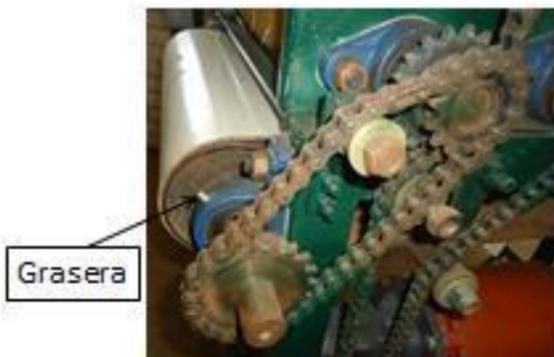


Figura 21. Grasera la chumacera del rodillo en la parte inicial de la banda transportadora



Figura 22. Grasera la chumacera del rodillo en la parte final de la banda transportadora.

Limpieza y almacenaje

Al finalizar las actividades de la desgranadora es necesario acondicionarla para que esté lista para su próximo uso y para

esto se recomienda seguir los pasos que a continuación se mencionaran:

- Lavar la estructura con agua y jabón neutro para eliminar las partículas (polvo, hojas, etc.) que se pueden quedar adheridas a la máquina.
- Una vez que se ha lavado se debe secar completamente al sol o utilizar un chorro de aire para eliminar todas las partículas de agua.
- Las tolvas deben ser aseadas completamente en su interior eliminando los residuos que quedaron como porciones de bulbos.
- Limpiar la campana de extracción para evitar la acumulación y adhesión de residuos.
- Limpiar las cribas que se encuentran en el seleccionador para que no se quede ningún residuo de semilla.
- Cuando la desgranadora se encuentre completamente limpia se deben de pintar nuevamente las partes donde la pintura original fue dañada o desprendida de la estructura metálica.
- Engrase ligeramente las partes las partes móviles y haga funcionar los mecanismos en vacío para garantizar el correcto funcionamiento.
- Resguarde la desgranadora bajo un techo o bodega donde no se deje expuesta a las condiciones de intemperie, evitando los rayos del sol y la lluvia para no dañar la integridad de la pintura y las piezas en general.

Literatura consultada

- Calderón-Reyes E., Serwatowski R., Cabrera-Sixto J. M. y s Gracia-López C. 2003. Siembra mecanizada del ajo: métodos y equipos. *Agrociencia*, 37: 483-493.
- Flaño I. A. 2013. El mercado del ajo. Oficina de estudios y políticas agrarias, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. 13p
- CNNEXPANSIÓN. 2011.
En:<http://www.cnnexpansion.com/economia/2011/04/06/mexico-firma-tlc-con-peru>. Consultado en línea el 7 de septiembre de 2011.
- López, A.; Burba, J.L. y Lanzavechia, S. 2012. Análisis sobre la mecanización del cultivo de ajo. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. Documento Proyecto Ajo/INTA 104. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina, 40p
- Velásquez V., R y Amador R., M. A. 2009. Enfermedades del Ajo y Chile en Aguascalientes y Zacatecas. Libro Técnico 9. INIFAP, 181p.

REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN

Dr. Guillermo Medina García
Dr. Luis Roberto Reveles Torres
INIFAP Zacatecas

DISEÑO DE PORTADA

Manuel Reveles Hernández

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias
Secretario: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez
Comisión Editorial y Vocal: Dr. Alfonso Serna Pérez
Vocal: Dr. Guillermo Medina García
Vocal: Ing. Manuel Reveles Hernández
Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Vocal: Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de
Diciembre de 2014 en la Imprenta Mejía, Calle Luis Moya No. 622,
C.P. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.
Tel. (478) 98 5 22 13

Su tiraje constó de 500 ejemplares

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez Director de Coordinación y
Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral*	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Manuel de Jesús Flores Nájera	Carne de Rumiantes
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	Miguel Servin Palestina*	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	José Ángel Cid Ríos	Frijol y Garbanzo
MC	Juan José Figueroa González	Frijol y Garbanzo
MC.	Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC	Valentín Melero Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
Dra.	Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC	Enrique Medina Martínez	Maíz
MC.	Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing.	Ricardo A. Sánchez Gutiérrez *	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dr.	Rodolfo Velásquez Valle	Sanidad Forestal y Agrícola
MC.	Blanca I. Sánchez Toledano*	Socioeconomía

* Becarios

La publicación DESGRANADORA DE AJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES se realizó como parte del proyecto: “**Diseño, construcción y evaluación de una máquina desgranadora-seleccionadora de ajo para pequeños productores del estado de Zacatecas**” con clave ZAC-2011-C01-170508, financiado por FOMIX CONACYT-Gobierno del estado de Zacatecas.



WWW.INIFAP.GOB.MX



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias