

Diseño Mecánico de una prensa tipo expeller para el proceso de extracción de aceite a partir de semillas de oleaginosas.

Mechanical design of a press type expeller for the process of extraction of oil from oil seeds.

Ing. Miguel A. Contreras. R.
Centro Nacional de Tecnologías Ópticas CNTO-CIDA
Mérida 5101, Venezuela
miguelcontreras06@gmail.com , mcontrerasr@cida.gob.ve
teléfonos: +58- 274-8481375/1493 celular: 04161741172

Resumen

El presente diseño y construcción de una prensa de tornillo tipo expeller sirve para la extracción de aceite vegetal comestible, a partir de las semillas de maíz, soja, girasol, moringa, etc. Con el fin de minimizar el impacto del desabastecimiento que ocurre actualmente en nuestro país en este rubro, incentivando a la población para la solución del problema alimentario. Dicho diseño se realizara a través de un software computacional CAD (Diseño Asistido por computador) para luego ser importado a un CAM (Manufactura Asistida por computador), para su construcción

Palabras Claves: Diseño asistido por computadora, manufactura asistida por computador, control numérico computarizado, prensa tornillo, extracción de aceite vegetal, construcción maquinaria.

Abstract

The present design and construction of a vise type expeller serves for the extraction of edible vegetable oil, from the seeds of corn, soybean, sunflower, moringa, etc. in order to minimize the impact of the shortages that occurs today in our country in this heading, encouraging the population to the solution of the food problem. Such a design is carried out through a computer software CAD (Computer Aided Design) to then be imported into a CAM (Computer Assisted Manufacturing), for its construction

Key words: Computer aided design, computer assisted manufacturing, computerized numerical control, press screw, removal of vegetable oil, construction machinery.

Planteamiento del Problema

La ausencia de procesos semi-industriales con déficit en el país en el tema de extraer aceites vegetales comestibles, el alto consumo de aceites refinados por parte de la población y el desperdicio de parte de la semilla no utilizada en los procesos industriales comunes aunado al alto desabastecimiento del producto que actualmente vive la población, evidencia una gran problemática en el país; estos factores son causados por la falta de inversión de entes públicos y privados en el sector agrícola.

Es por ello que se propone el diseño de una prensa tipo expeller, que permitirá disponer de una técnica para la producción de aceite virgen, mediante la extracción mecánica con la cual, se busca alcanzar el alto rendimiento en las semillas oleaginosas, incentivar al productor pequeño y a entes gubernamentales en la implementación de la técnica, disminuir los costos de los aceites, ayudar a fomentar el consumo de aceites más sanos y contribuir a que parte de semillas no utilizadas puedan servir para extraer aceites comestibles.

Objetivos

Objetivo General:

Diseñar y construir una prensa tipo expeller para la extracción de aceite comestible virgen, de la semilla de maíz, girasol, soja, moringa, etc. Con el propósito de incentivar los procesos de producción en la población para combatir los altos precios y desabastecimiento a que ha sido sometidos todo el país.

Objetivo Específico:

- Diseño y construcción de máquina de extracción de aceite.
- Diseño CAD (Autodesk Inventor) de todas las piezas de la máquina.
- Diseño CAM (Manufactura asistida por computadora de todas las piezas de la maquina).
- Análisis de los materiales a utilizar para la construcción del equipo.
- Implementación del mecanizado de las piezas por control numérico computarizado (CNC).
- Incentivar a la población a producir nuestros propios productos.
- Plantear a los diferentes entes del gobierno la propuesta del producto y sus beneficios.

Algunas alternativas de materiales a emplearse en la construcción de la máquina, las cuales son:

- Acero Inoxidable. (Muy costoso).

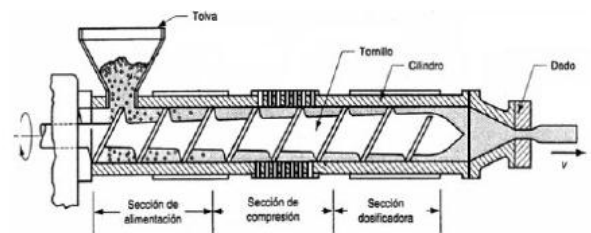
- Fundición modular.
- Recubrimiento de cromo
- Recubrimientos a base de NiTiAl (Material Inerte).

Restricciones:

- La máquina será diseñada para semillas de oleaginosas de mediana dureza.
- Fuerza necesaria para la extracción de aceite: entre 4000 kgf-5000 kgf.
- Presión necesaria para trabajo entre 14 Mpa-17,5 Mpa



Figura 1. Ensayos de Presión prensa hidráulica



Fuente: FKC Screw Press³⁶

Figura 2. Prensa Expeller

Atributos para la solución al problema:

Los Atributos fundamentales que debe tener un material para fabricar el equipo, sería:

- Tenacidad.
- Capacidad de adsorber energía sin fallar.
- Alta fricción.
- Resistencia al desgaste.
- Costo.
- Buenas para mecanizar.

Alternativas para la solución al problema:

Algunas alternativas importantes en cuanto a la selección del material ajustándonos a lo que se pueda encontrar en el mercado:

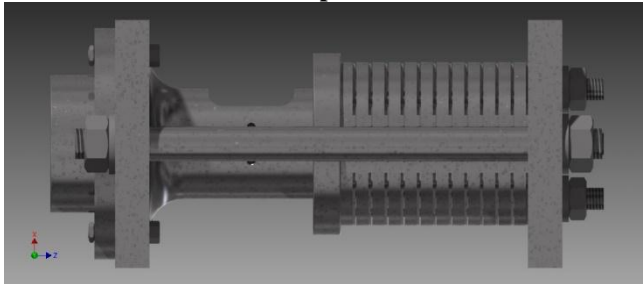
- Fundición modular: Se encuentra dentro de la localidad y es de más bajo costo

Geometría en Autodesk Inventor:

1. Diseño Soporte Barrel:

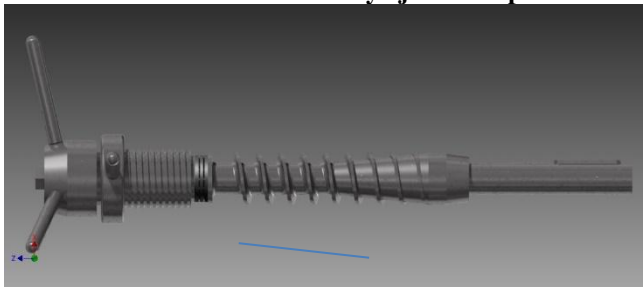
Este ensamble está compuesto por un soporte por donde entra el material a ser extruido; pasa por una cámara compuesta por varios anillos dentados internamente para ayudar a presionar los granos contra el tornillo sin fin y de esta manera se hace fluir el aceite por unos separadores que van desde 1mm hasta 7mm, estos separadores o anillos están fabricados con acero inoxidable.

Ensamble soporte- barrel:



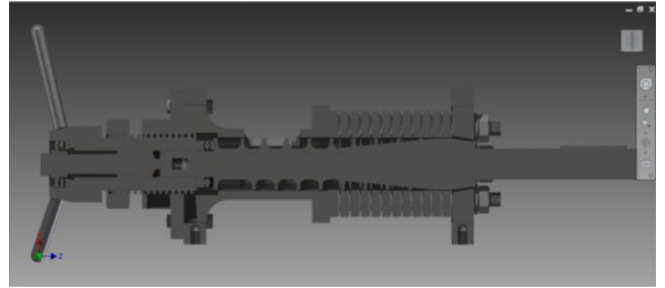
La geometría fue realizada en el paquete CAD, el software INVENTOR, aquí podemos observar el cuerpo completo por donde entra las semillas para ser presionadas extrayendo la mayor parte de aceite que contienen.

Ensamble tornillo sin fin y ajuste de apriete:



Aquí podemos observar el conjunto del tornillo de apriete que hace que aumente la presión, temperatura y fricción de los granos dentro del barrel. De igual manera se puede visualizar el tornillo sin fin que está compuesto por varios diámetros en donde hacen que transporte el material y lo comprima contra las paredes del barrel

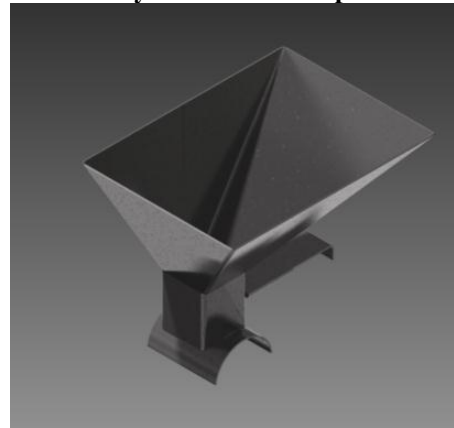
Vista interna del ensamble completo tornillo sin fin con el cuerpo del barrel y soportes



Dentro de la estructura se observa cómo se coloca el tornillo sin fin dentro del barrel y donde se transporta el material de la semilla para su extrusión; también en la cámara se visualiza las ranura por donde fluye el aceite hacia al bandeja.

Al final de la zona de compresión se puede ver el cono interno que hace posible elevar la presión y temperatura por fricción, en esta zona salen los restos de semillas a los que se le denominan torta, esta sirven de alimento para aves, forraje de ganado, porcinos, abonos para agricultura, etc.; De esta manera no se pierde nada de material.

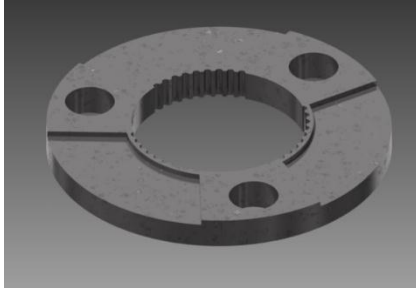
Tolva y conexiones al soporte:



Ensamble tolva para unión con ensamblaje barrel tornillo, conjunto por donde se desplaza la semilla hasta llegar al soporte de barrel que entra en contacto con el tornillo sin fin para ser transportada hacia la zona de mayor compresión del equipo.

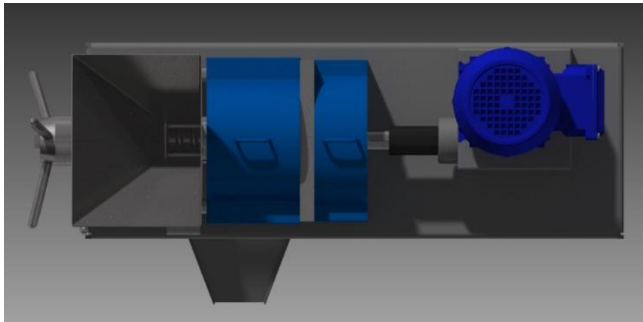
Todo el conjunto debe ensamblarse con el cuerpo anterior por medio de pernos y soldadura (en su defecto con remaches en sustitución por la soldadura considerando que la chapa es delgada)

Geometría de los anillos del barrel

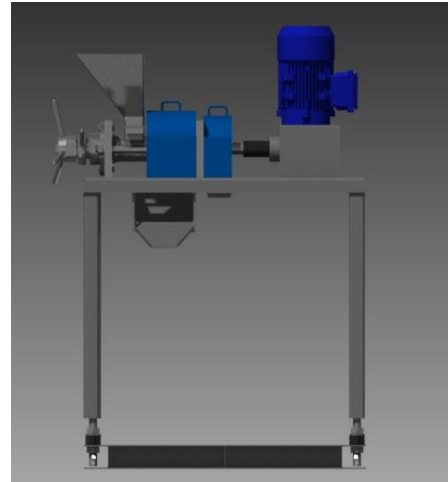


Disco barrel, elemento triturador de la semilla y por donde se filtra el aceite. Se observa los dientes por donde se tritura el material para ser más eficiente el proceso; el mecanismo consta de 12 discos unidos por tres tornillos ubicados a 120° . De igual manera consta de unos vacíos por donde circula el aceite hacia las bandejas.

Vista Superior de equipo

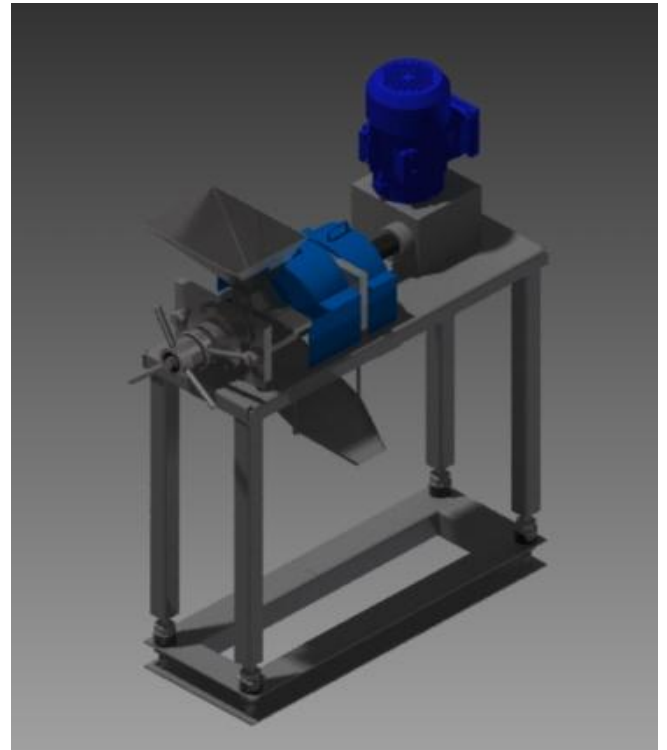


En esta imagen podemos ver ya el conjunto completo visto desde arriba en donde está compuesto por la tolva, tornillo sin fin, tornillo de apriete, bandejas, motor, reductor, etc.



Vista lateral de conjunto

En esta vista se deja ver todas las piezas lista para el trabajo de extracción del aceite virgen, en la imagen se destacan las bandejas en donde cae el aceite, debajo de esta se ubica un recipiente preferiblemente de acero inoxidable en donde se deposita el producto.



Vista Isométrica de conjunto

Conjunto completo vista isométrica de aquí se puede concluir todo el ensamble, con esta simulación de maquina se puede llevar a la fase de construcción generado de planos mecánicos para su servicio.

Cabe destacar que este equipo fue diseñado para una producción semi-industrial con una capacidad entre 8 litros/hora a 20 Litros/hora. Esto depende de la semilla a extrudir ya que cada una contiene su cantidad de aceite.

Podemos concluir que es de vital importancia en estos tiempos en donde el país atraviesa una coyuntura de tipo económico, social y político en donde la población debe tomar las banderas del emprendimiento y generar nuestros propios productos de consumo desde las bases y no depender de un monopolio que generan crisis por inflación y desabastecimiento de los principales productos de consumos en los ciudadanos. Es por ello que este tipo de equipos se deben crear por zonas geográficas y así apalear la grave crisis alimentaria del sector.