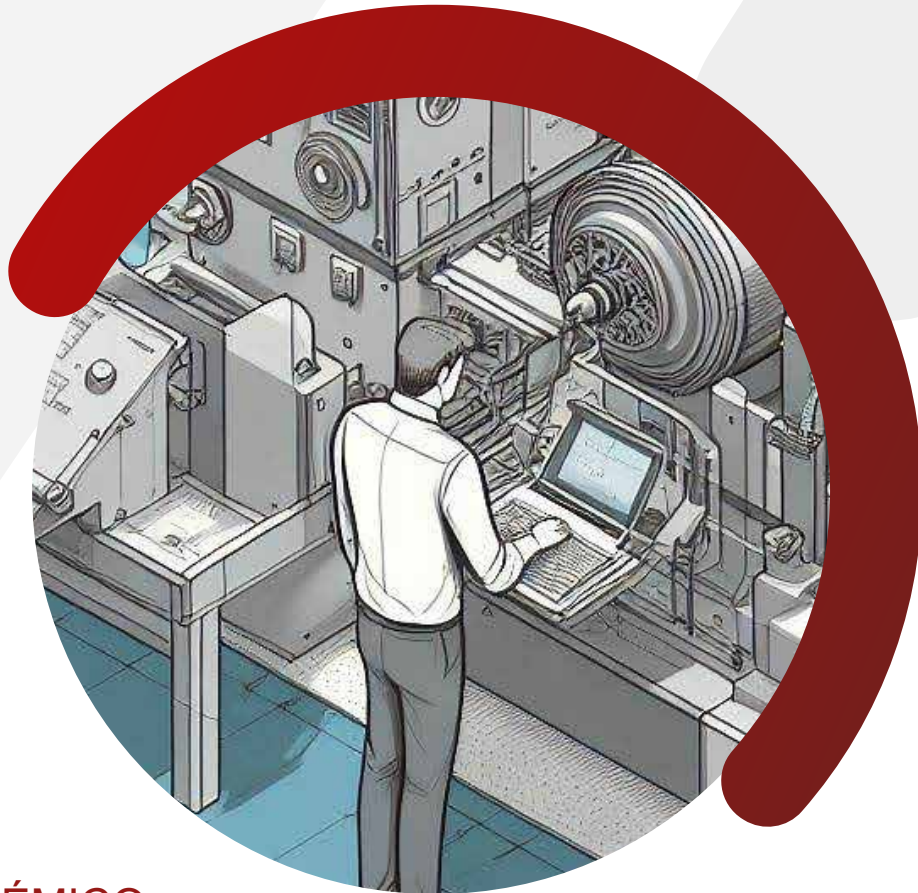




DIRECCIÓN DE
**Vinculación
con la Sociedad**



PERÍODO ACADÉMICO
Abril - Septiembre 2023

ARTÍCULO INFORMATIVO

Proyectos de Vinculación con la Sociedad

“Diseño y simulación de equipo y maquinaria para el sector productivo del Parlamento Trabajo del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua Fase III”

**Tema: Diseño y construcción de equipo y maquinaria para el sector apícola de la
provincia de Tungurahua. Fase III**

Autores:

Sr. Omar Nuñez.

onunez8586@uta.edu.ec

Sr. Daniel Labre.

wlabre4311@uta.edu.ec

Srta. Andrea Freire.

afreire7960@uta.edu.ec

Sr. Jonathan Puco.

jpuco6644@uta.edu.ec

Sr. David Pullutasig.

dpullutasig4874@uta.edu.ec

Ing. Oscar Analuiza. Mg.

oi.analuiza@uta.edu.ec

Lic. Jorge Raúl Amores Miranda Mg.

jramores@uta.edu.ec

Resumen:

Los sectores productivos de la provincia de Tungurahua se suman a la necesidad de nuevos equipos o maquinaria que permitan mejorar y tecnificar su producción. Para el desarrollo de cada uno de los productos, se utilizó una metodología investigativa, para obtener información útil para la elaboración y construcción de cada uno de los productos con la búsqueda de información de datos o con la elaboración de simulaciones. Además, se logró obtener el prototipo de la centrifugadora de miel para apoyar los sectores productivos.

Los equipos que se diseñaron son una centrifugadora de miel y envasadora de miel. Se considera a los equipos diseñados como parte del trabajo de vinculación con la sociedad, en este caso, la envasadora de miel, cuyo propósito es mejorar el proceso de envasado de este material; de acuerdo a la investigación realizada se determinó una pérdida considerable tomando en cuenta un envasado manual, dado que la viscosidad de este es alta, los tiempos de producción totales se veían afectados, por lo que se planteó automatizar el proceso, con la implementación de una envasadora semiautomática, esta primero tiene que pasar por un fase de diseño en donde se elaboran las partes, se realizan simulaciones y se establecen parámetros de acuerdo a las normas nacionales de construcción para este tipo de máquinas.

Palabras Claves: Centrifugadora, construcción, diseñadora, envasadora, apícola.

Abstract:

The productive sectors of the province of Tungurahua add to the need for new equipment or machinery to improve and modernize their production. For the development of each one of the products, an investigative methodology was used, to obtain useful information for the elaboration and construction of each one of the products with the search for data information or with the elaboration of simulations. In addition, it was possible to obtain the prototype of the honey centrifuge to support the productive sectors.

The equipment that was designed is a honey centrifuge and a honey packaging machine. The equipment designed is considered as part of the work of linking with society, in this case, the honey packaging company, whose purpose is to improve the packaging process of this material; According to the investigation carried out, a considerable loss was determined taking into account manual packaging, since its viscosity is high, the total production times were affected, for which reason it was proposed to automate the process, with the implementation of a Semiautomatic packaging machine, this first has to go through a design phase where the parts are made, simulations are carried out and parameters are established according to the national construction standards for this type of machine.

Keywords: Centrifuge, construction, designer, packaging, beekeeping.

1. INTRODUCCIÓN

El Sector apícola en Tungurahua según el MAG (Ministerio de Ganadería y Agricultura) con datos del 2019, se determinaron más de 130 apicultores que administran más de 1282 colmenas, el director distrital del MAG Edison Chango indicó que el rubro apícola está teniendo un empoderamiento por parte de los apicultores de la provincia, lo cual potencializa al crecimiento de este sector productivo mejorando así el cuidado de las colmenas para que estos productos sean aptos para el consumo humano[1].

Asociación de Apicultores de Tungurahua (ASAPIT), está ubicada en la ciudad de Ambato en la parroquia Huachi Loreto; establecida desde 1985 y actualmente agrupa a 30 personas. Su objetivo es impulsar la actividad apícola mediante cursos y capacitaciones que permitan el aumento de la producción de miel a nivel local, y generar fuentes de ingresos para los involucrados; así como organizarse para obtener un centro de acopio y un espacio permanente para comercializar sus productos[2].

En el sector apícola se utilizan centrifugadoras y envasadoras de miel para el proceso de extracción y envasado de la miel. Estas máquinas son utilizadas por los productores de miel para facilitar el proceso de recolección y envasado de la miel. La centrifugadora de miel es una herramienta esencial en el proceso de extracción y preparación de la miel, ya que permite separarla de los paneles de cera de abeja y otros residuos sólidos. Esta máquina utiliza la fuerza centrífuga para lograr una separación eficiente, permitiendo obtener la miel pura y lista para su envasado y consumo[3].

En el proyecto de construcción de una centrifugadora de miel, exploraremos los principales componentes y pasos necesarios para su fabricación. Aunque existen diferentes diseños y tamaños de centrifugadoras, nos enfocaremos en uno básico y funcional que se pueda construir con materiales accesibles y económicos. La construcción de una centrifugadora de miel implica la combinación de principios mecánicos y conocimientos sobre apicultura. Durante el proceso de extracción de la miel, los apicultores recolectan los paneles de cera llenos de miel de sus colmenas y los desenceran. Luego, estos panales se colocan en la centrifugadora, donde se someten a un proceso de centrifugado para separar la miel de los residuos sólidos.

En este proyecto, aprenderemos cómo construir una centrifugadora de miel utilizando un tambor giratorio, un mecanismo de giro y un sistema de recolección de miel. Para el tambor, se utilizará acero inoxidable resistente a los alimentos. Además, también abordaremos el mecanismo de giro,

el cual es manual. Asimismo, discutiremos la importancia de contar con un sistema de recolección de miel eficiente, que permita la separación y el almacenamiento adecuados de la miel extraída.

Para el caso de la envasadora de miel se debe considerar diversos parámetros, como tiempos de envasado, materiales, viscosidad de la miel, entre otros. Se realiza una investigación detallada, en la que se indica cuáles son las posibles falencias y cuales podrían ser las mejoras que se pueden realizar al proceso de envasado[4].

El envasado de miel es un proceso en el cual se preserva la frescura, la calidad y la pureza de la miel, si se considera esto se establece que la forma en la que se envasa la miel puede afectar la calidad del sabor y la vida útil que este posee, por lo que se debe poner bastante importancia al proceso de envasado y todos los parámetros que sean necesarios para que este sea un proceso óptimo y adecuado.

Cada maquinaria que es usada en las diferentes apícolas debe estar sujeta a la normativa con la que se diseña y se construye en Ecuador. Todas estas normas están encaminadas a un mejoramiento de los procesos de producción, por lo que el trabajo detalla una propuesta para la construcción de una envasadora de miel semiautomática que cumpla con todos los estándares y garantice un correcto desenvolvimiento en el sector apícola.

Los diversos métodos tradicionales que envasado de miel eran característicos por las diversas falencias que poseían y la más notoria de estas era la pérdida en la producción al envasar, dado que en las presentaciones que normalmente son usadas se encuentran los envases de un litro y de medio litro, la persona encargada de esta actividad por lo general reportaba la pérdida por residuos que indicaba que un porcentaje de la miel era desechado lo que significaba una pérdida para el apícola. A causa de este problema se propuso el diseño de una máquina envasadora que funcione a través de un pistón que acumule la cantidad necesaria de miel para posteriormente envasarla de manera eficaz[5].

Una desventaja presente durante el diseño se indica en los precios que existen en el mercado de los diferentes elementos, de igual manera los fondos necesarios para esta máquina deben ser otorgados por la o las personas que estén interesadas en dar paso al proyecto, no obstante, los grandes apícolas del país cuentan con tecnología mucho más avanzada dada su elevada producción en masa por lo que la máquina a diseñar está enfocada en los pequeños apícolas existentes en la ciudad de Ambato

El proyecto tiene como objetivo complementar el diseño previo de una centrifugadora con una electroválvula que tenga la capacidad de envasar la miel en envases de acuerdo al caudal que pueda ser transportado, debido a esto se debe considerar tiempos de llenado, viscosidad de la miel, entre otros factores. En la recolección de ideas para la implementación de este componente se considera los tipos de envasadoras a diseñar entre las que tenemos las manuales, semiautomáticas o automáticas en su totalidad.

En el desarrollo del proyecto se toma en consideración los costos que se pueden tener en su elaboración, debido a esto una de las opciones más viables sería una envasadora manual, sin embargo, esta tiene una serie de desventajas y la más evidente es el costo que conllevan, las pérdidas en la producción a gran escala por el tiempo de envasado lento y el desperdicio generado; otra opción viable es la semiautomática que podría ser accionada mediante electroválvulas que controlen el paso del caudal, con una banda transportadora los envases se colocan en un posición

óptima y se empieza con el envasado, dado que el sector con el que se trabaja es el apícola, se establece un costo general para el diseño y construcción del prototipo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los productos se desarrollan para los sectores productivos de la provincia de Tungurahua y apícola del cantón Ambato. En conjunto con La Asociación de Apicultores de Tungurahua, la Unidad de Vinculación con la Sociedad de Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Para la ejecución del proyecto se utilizó materiales de oficina, materiales de construcción, transporte, alimentación, software, Accesos a internet, base de datos de las industrias del cantón Ambato y estudiantes pertenecientes a la Carrera de Mecánica.

Para el proyecto de la centrifugadora de miel se recopiló información sobre las necesidades y características que la Asociación de Apicultores de Tungurahua necesita para crear una centrifugadora de miel. Con estos datos, se comenzó a seleccionar los componentes necesarios para el diseño de la máquina. Posteriormente, se realizó una simulación de la centrifugadora de miel y se obtuvieron los planos de construcción correspondientes. Además, se crearon planos para la construcción y finalmente se construyó un prototipo para demostrar la funcionalidad del diseño desarrollado.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra los materiales para la elaboración del prototipo de la centrifugadora de miel:

Tabla 1: Lista de Materiales de la Centrifugadora de Miel

Descripción	Material	Detalle
Perfil L30X30X3	Acero A36	2m
Perfil L20X20X2	Acero A36	2m
Perfil HSS 30X30X1.5	Acero A36	2m
Plancha para tanque y base pulido 1 mm espesor	Acero inoxidable pulido AISI 304	122x244mm
Perfil C50X25X2	Acero A36	6m
Barra de 2 mm de espesor	Acero inoxidable AISI 304	6m
Rodamientos PFT 12 TF	Varios	1 unidad
Manivela	Varios	1 unidad
Cadena RS25-1-1-CL	Acero al carbono	25 cm

Por otro lado, para la envasadora de miel en dado caso que se requiera construir se indica los materiales, simulaciones, planos, etc. Todo aquello que se necesite para desarrollar un prototipo,

cabe recalcar que algunos elementos de la envasadora semiautomática ya son partes preestablecidas.

A continuación, se indica los materiales necesarios para la construcción del prototipo de la envasadora semiautomática de miel.

Tabla 2: Lista de materiales para una envasadora de miel

Descripción	Material	Detalle
Cilindro pistón	Acero A36	0.4 – 0.6 MPa
Caja de mandos	Aluminio 6061	2m
Electroválvula 6281	Acero inoxidable	0.2 – 1.6 MPa
Plancha para tolva	Acero inoxidable pulido AISI 304	122x244mm
Mesón	Acero A36	6m

Tabla 3: Lista de recursos para una envasadora de miel.

Recursos	Costo
Dobladora	\$ 10
Soldadora	\$ 30
Computadora	\$ 0
Mano de obra	\$ 200

3. RESULTADOS

- 1) Se ha desarrollado para la Asociación de Apicultores de Tungurahua una centrifugadora de miel con una capacidad de 15 litros y la posibilidad de procesar entre 1 y 3 marcos de miel de manera tangencial. La centrifugadora puede ser operada tanto de manera manual como eléctrica, lo que permite su uso en lugares sin acceso a electricidad. El sistema manual funciona mediante una manivela conectada a una cadena de transmisión y para su funcionamiento eléctrico se necesita un motor de ¼ Hp acoplado. La máquina cuenta con un tiempo de vaciado de 12 minutos, produciendo una velocidad de 0.2 litros por minuto con los 3 marcos en su interior. En cuanto a los materiales utilizados en la construcción, se detallan en la Tabla 1, y el peso total de la máquina es de alrededor de 23 kg.

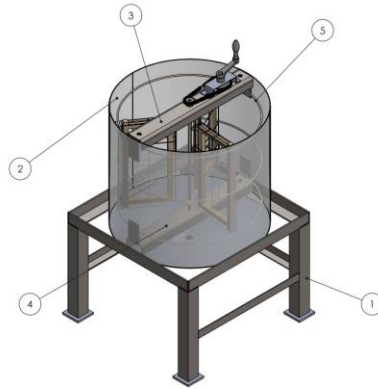


Figura 1: Centrifugadora tangencial de miel.

- 2) Para el desarrollo de envasadora de miel que sea capaz de envasar 8 litros de miel en conjunto con la centrifugadora previamente realizada, dado que el proyecto de la envasadora esta en fase de diseño, se indican las simulaciones y el estudio que se realizo para obtener un resultado óptimo, por lo que se toma como referencia del trabajo, maquinas ya prediseñadas que pertenecen a una empresa llamada ECUAPACK.



Figura 2: Envasadora semiautomática de miel.

4. DISCUSIÓN

Se descubrió que, para todos los productos diseñados, la diferencia entre el costo de fabricación y el costo de adquirir maquinaria es muy grande. Esto significa que hay un gran beneficio para las personas que no tienen la capacidad de adquirir la maquinaria. Sin embargo, siempre se debe tener en cuenta el costo del diseño, aunque la Universidad ofrece un beneficio para fomentar el desarrollo de los sectores productivos.

Un factor crucial en el diseño de una centrifugadora de miel es la elección de los materiales de construcción. Los materiales deben ser duraderos y resistentes a la corrosión, ya que estarán en contacto con la miel y otros productos apícolas. El acero inoxidable es uno de los materiales más comunes y recomendados debido a su resistencia y facilidad de limpieza. También se utilizan plásticos de grado alimenticio en algunas partes de la centrifugadora.

El diseño de la cámara de centrifugación también es importante. La forma y el tamaño de la cámara afectarán la eficiencia de la extracción de la miel. Una cámara de forma cilíndrica o cónica con paredes lisas y sin obstrucciones ayuda a que la miel se distribuya de manera uniforme durante el proceso de centrifugación. Además, las cestas o soportes para los cuadros deben ser diseñados de manera que permitan una sujeción segura de los cuadros y un giro suave durante la operación.

El sistema de giro y frenado también es un aspecto a considerar en el diseño de una centrifugadora de miel. Un mecanismo de giro suave y controlado asegura que los cuadros se centrifugan de manera uniforme sin dañar los paneles. Asimismo, un sistema de frenado adecuado evita movimientos bruscos al detener la rotación, lo que ayuda a preservar la integridad de los paneles y minimizar el riesgo de derrames de miel.

La facilidad de limpieza y mantenimiento también debe ser considerada en el diseño de una centrifugadora de miel. Las partes de la centrifugadora deben poder desmontarse fácilmente para facilitar la limpieza y eliminar cualquier residuo de cera o miel. Además, es importante que los componentes internos sean accesibles para el mantenimiento y la lubricación periódica.

Para el diseño de la envasadora de miel se necesita el uso de un software de diseño, dado que para realizar cualquier prototipo sea en escala real o en escala reducida, debe pasar por un previo diseño en donde se puede implementar una serie de pruebas que son fundamentales para garantizar un correcto funcionamiento.

En la elección de materiales es necesario que se considere el hecho de que se trabaja con productos alimenticios como en este caso la miel, por lo que se necesita un acero especial como lo es el Acero AISI 304, para realizar la tolva que es la entrada por donde ingresara la miel, y será capaz de contener un aproximado de 8 litros, para este caso el cordón de soldadura debe ser hecho por un personal capacitado, para que este no entre en contacto con la miel y la contamine.

En el caso de los cilindros se consideran los envases que debe llenar que son de 1 litro y de medio litro, por lo que se debe regular el volumen interno de cada uno para que nos de el material necesario en cada envase, y para obtener eso se debe calcular la carrera que debe tener el pistón dentro del cilindro.

Todo esto se activado mediante una caja de mandos, que contara con un botón de encendido, paro de emergencia y llenado para los dos tipos de envases con los que se cuenta. Por esto se necesita de un motor y un compresor dado que todo el sistema de envasado debe ser semiautomático y las características que tiene los sistemas mixtos dan varias ventajas, en cuanto al factor económico que es un punto importante, debido a que quien va a tener mayor accesibilidad para adquirir este proyecto deben ser las personas que trabajan netamente en el sector apícola.

El principal objetivo para realizar este proyecto es mejorar el proceso de envasado para evitar pérdidas de material y perdidas en tiempo que repercuten directamente con las ganancias que provienen de esta industria, considerando esto y que el sector apícola es uno de los mas importantes dentro de la provincia de Tungurahua, se espera que este tenga una acogida favorable en todo sentido.

Con el trabajo realizado por los estudiantes junto a tutores y coordinadores de la facultad se pudo identificar que el área que requiere mayor atención es el área de mantenimiento. Sin embargo, también se destacó la importancia de otras áreas igualmente importantes para las empresas, como la de seguridad.

5. CONCLUSIONES

- El diseño la máquina centrífuga de miel cumple con los parámetros de diseño determinado por la Asociación de Apicultores de Tungurahua. Además, que poseer una eficiencia de 0.6 litros por segundos de obtención de miel. tener la capacidad de

funcionar manualmente o por un motor eléctrico y siendo de un muy bajo costo de fabricación.

- La envasadora de miel se considera como un complemento para la centrifugadora, y al ser un diseño, se establecieron varios parámetros que cumplió de forma exitosa, a través de cada uno de esos se pudo comprobar que puede resistir la presión ejercida en el cilindro y que el llenado sería el más óptimo de acuerdo a los cálculos realizados para la carrera del pistón, con todo esto se indica que el proyecto al entrar en una fase de construcción su índice de éxito será relativamente alto.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Ecuador tiene 1760 apicultores registrados – Ministerio de Agricultura y Ganadería». <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-1760-apicultores-registrados/> (accedido 11 de julio de 2023).
- [2] «Más trabajos con los sectores productivos de Tungurahua». <https://www.diariolosandes.com.ec/mas-trabajos-con-los-sectores-productivos-de-tungurahua/> (accedido 11 de julio de 2023).
- [3] «Apicultores de Tungurahua se capacitan – Ministerio de Agricultura y Ganadería». <https://www.agricultura.gob.ec/apicultores-de-tungurahua-se-capacitan/> (accedido 11 de julio de 2023).
- [4] W. M. Cabrera Laines y Á. D. Chasi Ramos, «Diseño y construcción de una máquina envasadora neumática para miel de abeja con capacidad hasta 50 unidades por minuto», bachelorThesis, 2015. Accedido: 11 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9028>
- [5] «Envasado de la miel | Casa de la miel». <https://www.casadelamiel.org/es/envasado-de-la-miel> (accedido 11 de julio de 2023).