

PROBLEMÁTICA EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA MIEL DE
ABEJAS Y PROPUESTA DE SOLUCION MEDIANTE DISEÑO
INDUSTRIAL

FREDY ROSERO BÁRCENAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2002

PROBLEMÁTICA EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA MIEL DE
ABEJAS Y PROPUESTA DE SOLUCION MEDIANTE DISEÑO
INDUSTRIAL

FREDY ROSERO BÁRCENAS

Trabajo de grado para optar al título de
Diseñador Industrial

Asesor
DANILO CALVACHE
Diseñador Industrial

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2002

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Junio del 2002

AGRADECIMIENTOS



El autor expresa sus agradecimientos a:

Danilo Calvache Diseñador Industrial y asesor de trabajo de grado por sus valiosas orientaciones.

Jesús Cabrera, William y Humberto Castillo Apicultores aficionados por su incondicional apoyo y motivación en este trabajo.

CONTENIDO



CAPITULO I INVESTIGACIÓN

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	12
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. PROBLEMA	14
3.1 PLANTEAMIENTO	14
3.2 FORMULACIÓN	14
3.3 DELIMITACIÓN	14
4. OBJETIVOS	15
4.1 GENERAL	15
4.2 ESPECÍFICOS	15
5. MARCOS DE REFERENCIA	16
5.1 MARCO HISTÓRICO	16
5.2 MARCO TEÓRICO	17
5.2.1 Producción y consumo de miel de abejas en Nariño	17
5.4 MARCO CONTEXTUAL	18
5.4.1 Población	19
5.4.2 Espacio	19
5.4.3 Tiempo	19
5.4.4 Limitantes	18
6. DISEÑO METODOLÓGICO	20
6.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO	20
6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	20
6.3 FUENTES	20
6.4 POBLACIÓN OBJETO	21
6.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS	21
7. OBSERVACIÓN DE CAMPO	22-24
8. CONCLUSIONES	25

CAPITULO II PROYECTACIÓN

	Pág.
1. CASO	27
2. PROBLEMA	27
3. OBJETIVOS	28
3.1 GENERAL	28
3.2 ESPECÍFICOS	28
4. JUSTIFICACIÓN	29
5. ANÁLISIS DEL MÉTODO DE EXTRACCIÓN EXISTENTE	30
5.1. OTROS SISTEMAS EMPLEADOS	31
6. REQUERIMIENTOS	32
7. ALTERNATIVAS DE DISEÑO	33
7.1 SISTEMA DE GOTEO	33
7.2 SISTEMA VIBRATORIO	34
7.3 SISTEMA DE CENTRIFUGACIÓN	35
8. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA	36
9. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO	36
10. COMPONENTES	37
10.1 ROTOR DE CENTRIFUGACIÓN	37
10.1.1 Pruebas	37
10.1.2 Desarrollo forma	38
10.1.3 Materiales	39
10.2 CONTENEDOR	39
10.2.1 Desarrollo formal	39
10.2.2 Material	40
10.3 RECIPIENTE	40
10.3.1 Desarrollo formal	40
10.3.2 Materiales	41
10.3.3 Proceso de elaboración.	41
10.4 TAPA	42
10.4.1 Desarrollo formal	42
10.4.2 Materiales	42

10.5 SISTEMA DE SUJECIÓN AL PISO	42
10.6 MECANISMO DE MOVIMIENTO	43
10.7 SISTEMA DE CALENTAMIENTO	43
10.8 ESTUDIO Y PROPUESTAS DE COLOR	44
11. PLANO TECNICO	45-47
12. DESPIECE	48-49
13. ELEMENTO DE TRANSPORTE	50
13.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO	50
14. PRUEBAS E IDENTIFICACIÓN DE FALLAS	51-52
15. PROTOTIPO FINAL	53-56
15.1. PLANOS TECNICOS	57-59
15.2. DESPIECE	60-61
16. ESQUEMA DEL PROTOTIPO FINAL	62
17. TABLA DE COSTOS	63-65
18. DISEÑO DEL LOGOTIPO	66
19. CONCLUSIONES	67
20. BIBLIOGRAFÍA	68
21. ANEXOS	69-70

GLOSARIO



AHUMADOR: Elemento que se utiliza para inducir humo a las colmenas con el fin de tranquilizar las abejas mientras se realizan las respectivas labores de mantenimiento o extracción.

APICULTOR: Persona que tiene como oficio o afición la crianza de abejas para la producción de miel.

APICULTURA: Arte de criar abejas.

ABEJA: Insecto social que cría en colmenas y produce miel y cera. Orden himenópteros. Las abejas se agrupan en colonias, en cada colmena existe solo una hembra fértil (**reina**) que es fecundada por un solo macho el **zángano** en cada vuelo nupcial. La mayoría de las abejas se llaman **obreras**, son estériles y su misión es recolectar polen y néctar de las flores con el que elaboran la miel, alimento de las larvas y la cera con la que construyen el panal formado por alvéolos o celdillas hexagonales donde la reina deposita los huevos también son las encargadas de la tarea de vigilancia y nutrición de las recién nacidas o de limpieza de la colmena. Las obreras poseen un lenguaje (danza) por el cual informan a las demás de la posición y distancia de la fuente de alimento. Las abejas en su labor también contribuyen en la polinización de plantas.

BOTAS: Elementos de protección personal utilizadas para proteger los pies del operario de posibles picaduras; deben ser de caucho u otro material sintético para evitar que las abejas entierren en ellas su aguijón y mueran.

CELDILLA: Alvéolos de cera que componen los panales.

CERA: Sustancia sólida de origen vegetal, animal y mineral que se reblandece con el calor.

ESPÁTULA: Elemento metálico utilizado dentro de la apicultura para despegar la tapa de las colmenas y raspar la cera sobrante o deteriorada de los marcos.

JALEA REAL: Sustancia fluida y blanquecina rica en vitaminas elaborada por las abejas para alimentar larvas o reinas.

OBEROL: Elemento de protección personal que protege al operario de picaduras en el cuerpo; es generalmente de dril grueso y de color blanco el cual infunde tranquilidad en las abejas.

MELERO: Lugar especialmente dispuesto para realizar las labores de extracción de miel y en el que estas se guarda.

MIEL: Es el néctar y exudaciones azucaradas de las plantas una vez recogidas y almacenadas en el panal por las abejas. Esta compuesta por sacarosa, fructuosa, dextrinas, sales minerales, aromáticas, vitaminas, levadura, fermentos y su calidad depende de la fuente melífera y forma de sacado.

NÉCTAR: Jugo azucarado que segregan ciertos órganos florales

OPERCULO: Tapa de cera con la que las abejas cubren las celdas llenas de miel.

PANAL: Conjunto de celdillas elaboradas en cera unidas y enmarcadas que constituyen el hogar de las recién nacidas y depósitos de miel

.POLILLA DE LA CERA: Insecto lepidóptero que causa estragos en las colmenas.

PROTECTOR DE CABEZA: Sombrero doble forro adherido a un maya que cubre el rostro y el cuello.

RESUMEN



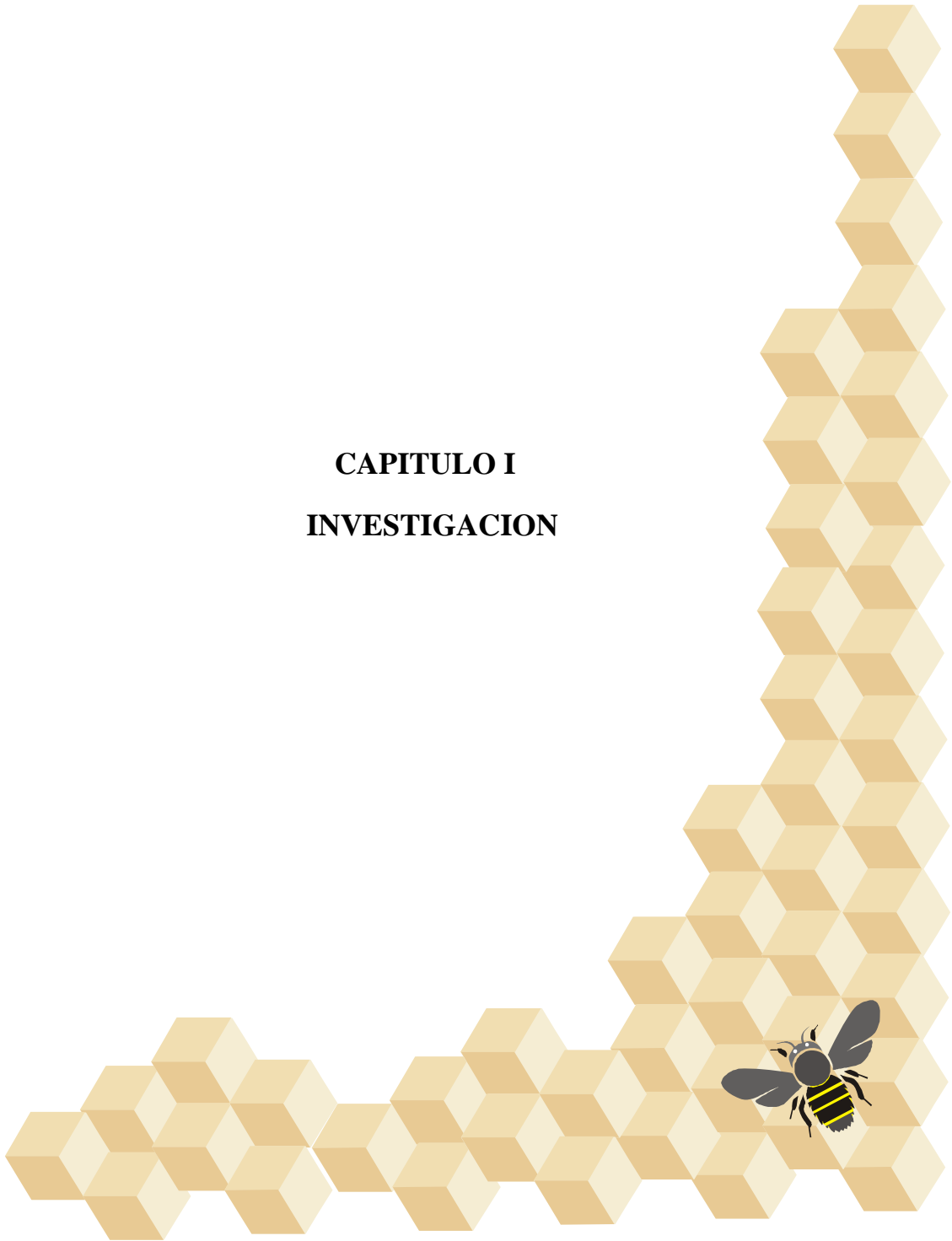
En varias zonas del departamento de Nariño hace aproximadamente una década se explotaba en mayor porcentaje la miel de abejas; pero por diversas razones en los últimos años esta explotación ha sufrido una carencia muy notoria.

Existen diversas razones que han dado origen a este problema, en el presente trabajo realizamos una investigación mediante entrevistas y observaciones de campo dando como resultado de la investigación que uno de los mayores inconvenientes del oficio se presenta en el proceso de la extracción; donde para separar la miel de la cera era necesario escurrirla en un colador quedando esta última completamente desintegrada ocasionando un doble trabajo para las abejas que deberán primero construir celdillas antes de llenar la miel y para los apicultores que deberán cada vez utilizar cera estampada nueva y esperar mucho tiempo entre cada cosecha, haciendo que esta labor sea muy poco lucrativa.

Apartir de este resultado se empezó a formular hipótesis de solución que concluyeron en que una de las mejores formas para realizar la separación era mediante la utilización de una fuerza centrífuga aplicada a los bastidores llenos, la cual extraía adecuadamente la miel dejando la cera en un estado aceptable para una reutilización.

Finalmente se realizó el desarrollo técnico y formal-estético del elemento, al cual se anexó un sistema adicional para transportarlo.

CAPITULO I
INVESTIGACION



1. INTRODUCCIÓN



La miel de abejas es un producto alimenticio natural con alto índice de contenido energético que proporciona al hombre un óptimo grado de calorías al consumirlo y además le sirve para producir otros productos como jabones, jarabes para la tos, etc.

La producción de miel de abejas en nuestra región ha disminuido notablemente en los últimos años; la práctica de la apicultura ha llegado a un punto crucial donde la mayoría de los apicultores tuvieron que cambiar de oficio y muy pocos continúan pero solo como aficionados. Tanto la oferta como la demanda de miel pura de abejas se redujo debido a la competencia que lanzó la miel procesada químicamente a un costo muy bajo difícil de competir.

En el transcurso del proyecto analizaremos algunos problemas que afronta la apicultura actual en nuestra región en cuanto a los métodos de extracción y los implementos utilizados para tal fin ya que se muestran obsoletos y poco contribuyen a optimizar la producción.

2. JUSTIFICACIÓN



En torno a la apicultura que se trabaja en Nariño se identifican una serie de hechos conflictivos que han conducido a aminorar de manera significativa su desarrollo. La producción de miel en la última década tiene cifras de disminución preocupantes que de continuar así en unos pocos años esta actividad podría desaparecer; por esta razón es de vital importancia conocer la problemática actual de los apicultores de nuestra región mediante un adecuado método de investigación en cuanto a los procesos que tradicionalmente mantienen y las herramientas que normalmente utilizan; para identificar así las áreas en las cuales el Diseño Industria mediante un proceso creativo puede brindar alternativas de solución apropiadas con tecnología nuestra.

De esta manera se beneficiará a las personas que practican la apicultura haciendo esta actividad más rentable y productiva, como también a los consumidores en general ofreciéndoles un mejor producto 100% natural y a un precio más económico.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



3.1. PLANTEAMIENTO:

La apicultura es una actividad de mucha trascendencia en nuestra región y en la cual hoy en día se encuentran una serie de situaciones que la han llevado a un momento crítico donde se hace necesaria la intervención del diseño industrial encaminado a dar solución algunos de los problemas que se presentan y que son factibles de solucionar mediante esta disciplina.

3.2. FORMULACION:

¿Cuáles son las condiciones que para la extracción de miel de abejas tienen los apicultores de nuestra región y que es factible solucionar mediante un objeto de diseño industrial?

3.3. DELIMITACIÓN

El contexto sobre el cual se plantea el problema se refiere específicamente al área geográfica del departamento de Nariño, a las actividades de manipulación en la producción de miel de abejas y a la búsqueda de soluciones con tecnología propia de la región.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN



4.1. GENERAL:

Identificar las características, condiciones y requerimientos de los apicultores de nuestra región para la extracción de la miel de abejas, con el fin de proponer una alternativa de Diseño Industrial encaminada al mejoramiento de este proceso.

4.2. ESPECIFICOS:

- Identificar las diferentes etapas del proceso utilizado para extraer miel de abejas en nuestra región.
- Realizar un diagnostico general de las desventajas de dicho proceso
- Conocer las diferentes herramientas que para este fin utilizan los apicultores.
- Proponer alternativas que permitan optimizar la extracción de la miel.

5. MARCOS DE REFERENCIA



5.1. MARCO HISTÓRICO

El consumo de la miel de abejas es tan antiguo como la existencia del hombre. A través de los años la miel ha sido un muy apreciado producto en todo el mundo por su dulce sabor e infinidad de aplicaciones.

En el departamento de Nariño desde la década de los sesentas hasta mediados de los ochentas la miel de abejas más que una golosina su consumo ha tenido fines medicinales diversos especialmente para el tratamiento de enfermedades de la garganta, sistema respiratorio, etc.

El consumo de miel es aún significativo a pesar de que su producción se ha reducido en un porcentaje considerable en relación a unos años atrás debido a diversas causas entre las cuales se destaca el retiro de apoyos gubernamentales a los apicultores campesinos y el rustico sistema de trabajo que prevalece; pero por ser demasiado artesanal poco favorece a una producción lucrativa.

En torno a estas razones los apicultores han tenido que dedicarse a otras actividades agropecuarias aún cuando la producción de miel en Nariño no abastezca ni el uno por ciento de la demanda creando la necesidad de que este producto sea traído a la región desde otros lugares del país o fuera de este.

5.2. MARCO TEORICO

¡La apicultura una dulce labor!

Cuando hablamos de algo dulce casi siempre lo relacionamos con la miel, y ella a su vez con las abejas que son las productoras de miel comestible por excelencia y poco nos imaginamos de lo interesante y dispendioso que es el trabajo de cultivar, producir y extraer este producto tanto para el hombre como para estos pequeños insectos*.

La miel de abejas es un producto 100% natural con rica en vitaminas y minerales, que puede usarse como suplemento alimenticio o para la fabricación de jabones para la piel, shampoo para el cabello, remedios para infecciones de garganta y ojos, e infinidad de aplicaciones; es por esta razón que es de vital importancia la preservación de su explotación.

Dentro de nuestro contexto geográfico, esta actividad tiene ciertos problemas en los que podemos aportar mediante soluciones de diseño industrial como en sistemas que contribuyan a la optimización del proceso y otros tantos de tipo social, cultural, de orden químico, biológico y genético cuyas soluciones se encuentran dentro de otras áreas del conocimiento.

5.2.1. Producción y Consumo de miel de abejas en Nariño.

En base a estadísticas de la federación nacional de cafeteros en un estudio realizado sobre doscientas familias de la ciudad de Pasto y 50 de zona rural, se determino que el consumo promedio de miel de abejas habitante por año es de 200 gramos y la producción media en base a los apicultores afiliados a la entidad es de 15.450 kilogramos por año, se estima que otros 8.000 Kilogramos los producen apicultores independientes y el resto (aproximadamente un 32% de miel consumida en Nariño) es traída a la región de otros lugares del país y el exterior donde la producción de miel es mas expandida y tecnificada**

*RIASCOS José. Manual de apicultura. Bogotá 1991. p.36-37.

**Informe federación Nacional de Cafeteros, Pasto 1998.

5.4. MARCO CONTEXTUAL

5.4.1. Población

Según un informe de la Federación Nacional de Cafeteros, en el momento no se tiene un dato exacto del número de apicultores de Nariño y de la cantidad de producción de miel de abejas, sin embargo según un estudio realizado en seis municipios del Departamento de Nariño hacia el año de 1998 se tuvo como resultado que existen 46 apicultores de los que esta entidad tiene registro por

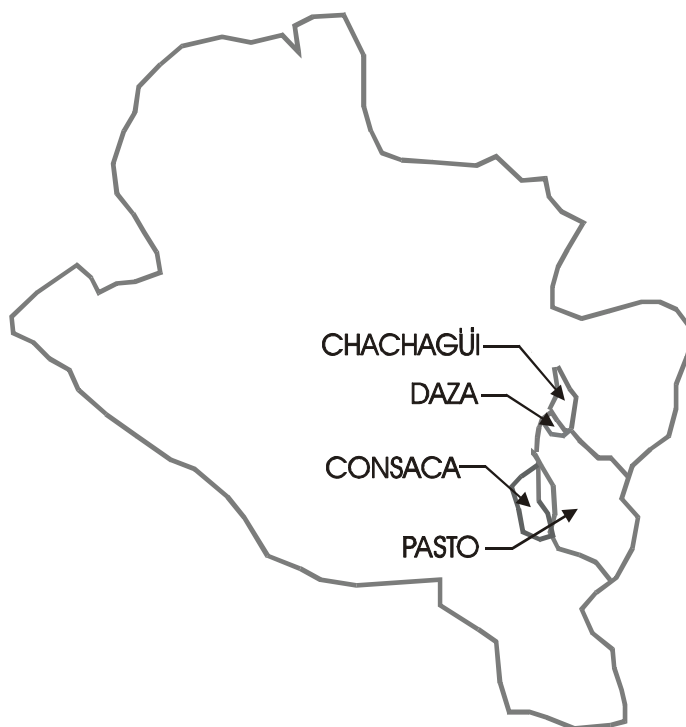
algún tipo de vinculación crediticia o de afiliación, dentro los cuales algunos pertenecen 3 grupos asociativos: Apibuesaco, Apidenor (apicultores del norte) Albán y San Bernardo; Aromas de Matituy (corregimiento del municipio de la Florida) otros tantos particulares en los municipios de la Unión, Sandoná, Juanambu y Pasto; Se tiene conocimiento de apicultores que laboran de forma independiente en el resto del departamento, en el corregimiento de esmeraldas (municipio del Rosario), corregimiento de Daza y municipio de Chachagui entre otros, de los cuales no se manejan datos estadísticos de exactitud a razón de que algunos no laboran de forma permanente y/o su producción es muy baja, muchos de los cuales producen miel solo para el autoconsumo.*

Esta investigación esta basada en el trabajo que realizan 7 apicultores de Consaca, Daza y Chachagui del departamento de Nariño.

*Informe Federación Nacional de Cafeteros. Pasto 1998.

5.4.2. Espacio

Los datos se tomaron de colmenas situadas en el corregimiento de Daza, ubicado aproximadamente en el Kilómetro 15 salida al norte de la ciudad de Pasto. En las veredas de campamento y el punto denominado Aguacatal pertenecientes al municipio de Consacá del departamento de Nariño.



5.4.3. Tiempo

Esta investigación se realizó en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre del año 2001.

5.4.4. Limitantes

Uno de los inconvenientes que se tuvo con la realización de esta investigación fue en el trabajo de campo, debido a que la visita a las colmenas solo se puede realizar días en que los apicultores programaban actividades.

6. DISEÑO METODOLOGICO



6.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO

La investigación tiene un enfoque cualitativo puesto que se realiza con el fin de identificar las condiciones de trabajo que existen en el campo laboral de la apicultura.

6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de una investigación diagnóstica de observación en la cual se busca identificar las necesidades y requerimientos de los apicultores de la región. Para ello se realizaron varias visitas de las cuales se tomaron la mayoría de datos; Se realizó el recorrido paso a paso la labor de la extracción de miel de abejas desde el lugar donde los operarios se colocan el traje pasando por todo el proceso hasta el envasado final del producto.

6.3. FUENTES

Manuales de apicultura, visitas de observación a las colmenas y entrevistas a apicultores.

6.4. POBLACIÓN OBJETO

Para esta investigación se tomaron como base de estudio 4 apicultores de Consacá, 2 de del Corregimiento de Daza y uno de Chachagui los cuales son hombres adultos entre los 20 y 40 años de edad de clase media trabajadora que tienen ocupación u oficio en la ciudad y se dedican a la apicultura de manera aficionada, realizando las actividades pertinentes a esta labor los fines de semana.

Algunos de ellos tienen las colmenas en parcelas de su propiedad, otros las tienen en lugares donde los campesinos les facilitan a cambio de la mitad de la miel extraída.

6.5. METODOS Y TÉCNICAS

Para la obtención de datos y registros fotográficos fue necesario realizar varias visitas al lugar donde están ubicadas las colmenas usando los respectivos elementos de protección personal. Se analizaron situaciones en cuanto a manejo y disposición se presentan en el proceso de extracción de la miel de abejas. Para las entrevistas únicamente se tomaron datos escritos.

7. OBSERVACIÓN DE CAMPO



Para el proceso de extracción se identificaron los siguientes pasos.

1° Preparación de utensilios como espátula, ahumador y baldes.



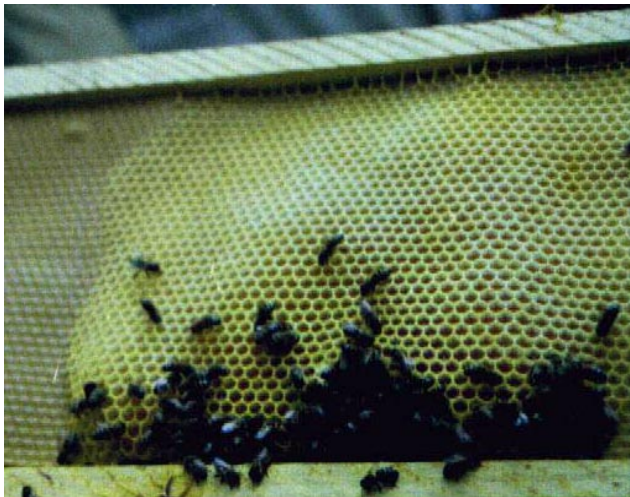
2° Utilizar elementos de protección personal como: Overol blanco para tranquilizar a las abejas, sombrero con maya para proteger la cabeza y el rostro de picaduras, botas de caucho y guantes de cuero flexible que permitan una fácil manipulación en el trabajo.

3° Estando ya frente a la colmena se procede a levantar la tapa e inducirles humo para tranquilizarlas y así poder laborar con mayor seguridad.



4° Se retiran los marcos cargados con miel del panal y se depositan en los baldes para ser llevados al melero o lugar de envasado.

5° Se exprime la cera que contiene la miel manualmente, se pasa por un colador para separarla y se deposita en una olla para luego envasarla en frascos de vidrio.



6° Posterior a esto se temple una cera estampada nueva sobre el bastidor y se lo introduce dentro de la colmena para que las abejas vuelvan a estirar las celdillas con cera y posteriormente llenarlas de miel para que en unos meses se pueda repetir el proceso

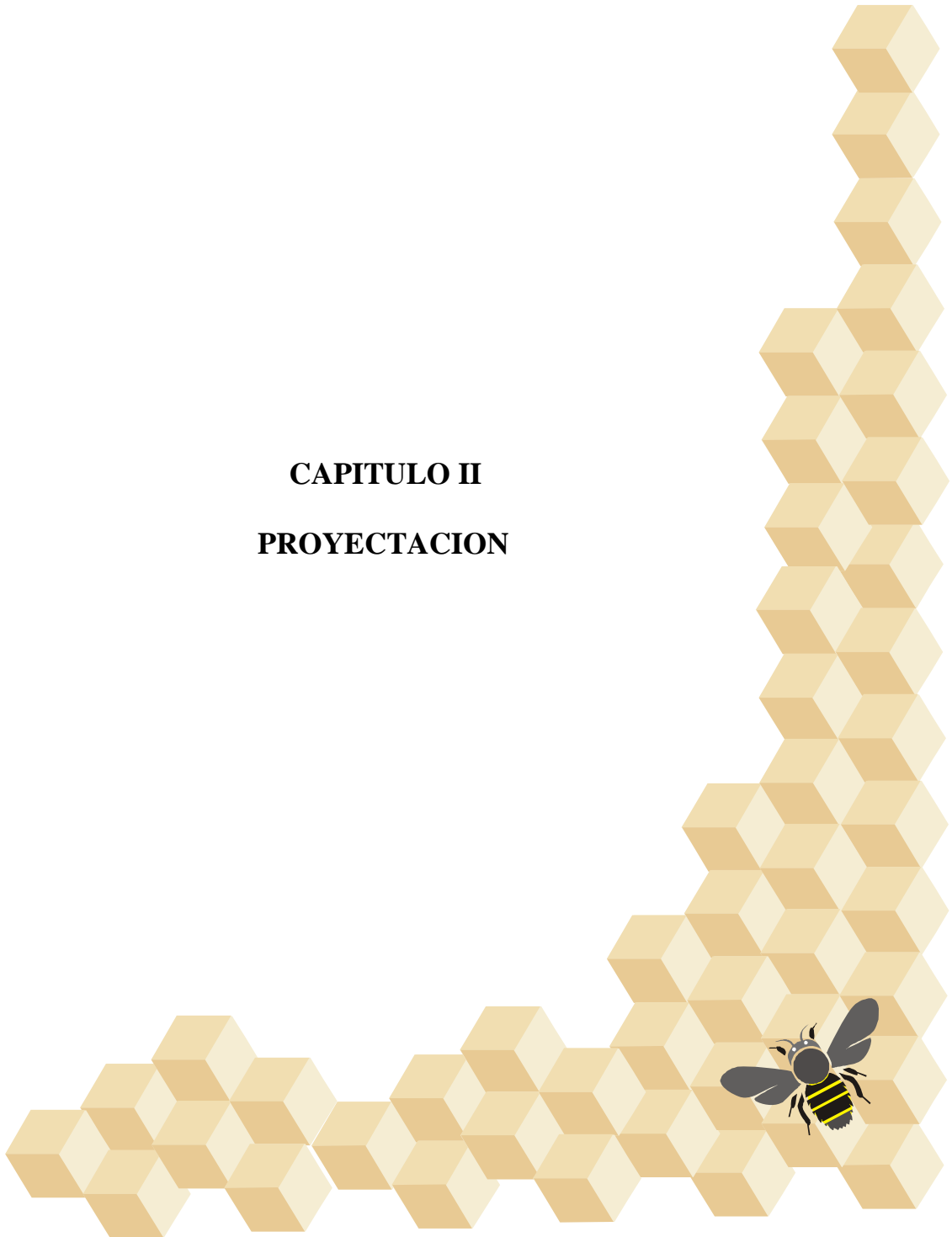
8. CONCLUSIONES



Dentro del oficio de la apicultura se presentan diversas situaciones que pueden constituirse en temas de investigación y resultar interesantes problemas de diseño industrial.

Después de realizar un análisis de las actividades que se realizan dentro de la apicultura especialmente en el proceso de extracción de la miel de abejas se considera que en nuestra región los pequeños apicultores y aficionados carecen de un sistema que les permita extraer la miel de los panales sin deteriorar las celdillas de cera lo cual contribuiría a la optimización de la producción, ya que las abejas ahorran buena cantidad de tiempo al no tener que elaborar nuevamente las celdillas, sino que se ocuparían únicamente en volver a llenarlas de miel.

CAPITULO II
PROYECTACION



1. CASO



En el momento de extraer la miel de los panales por el método de escurrido manual se deterioran las celdillas de cera (depósitos de miel) elaborados por las abejas ocasionándoles un doble esfuerzo medido en trabajo y tiempo para la restauración de los panales y el llenado de la miel.

2. PROBLEMA

Necesidad de un sistema mejorado para la extracción de miel de abejas que optimice la productividad de los apicultores de nuestra región permitiendo la extracción, y llenado de la miel.

3. OBJETIVOS



3.1. GENERAL

Diseñar un sistema que permita la extracción de la miel de abejas de los panales y el envasado final de la misma de manera más eficiente que la convencional. Además el sistema debe permitir transportarse de un lugar a otro sin mayor esfuerzo.

3.2. ESPECÍFICOS

-Elaborar un análisis de las diferentes situaciones que se presentan durante el proceso de extracción

-Identificar los requerimientos básicos en cuanto a función y forma para realizar el diseño

-Diseñar el sistema acorde con los parámetros establecidos.

4. JUSTIFICACION



Para que en Nariño la tradición de la apicultura prevalezca y se proyecte con un mayor auge en el futuro es necesario que el Diseño Industrial intervenga mediante el desarrollo de un sistema que contribuya a los apicultores de nuestra región a aumentar su productividad en mejores condiciones de higiene y a los consumidores con un producto natural de mejor calidad a un precio más económico.

Dicho sistema debe facilitar la extracción y envasado de la miel de abejas; además debe permitir que pueda ser transportado a otros puntos de extracción del mismo apicultor o de otro colega.

5. ANÁLISIS DE METODOS DE EXTRACCIÓN EXISTENTES



Elaborando un análisis general del proceso que seguimos paso a paso mediante la observación; identificamos diversas situaciones problemáticas entre las cuáles destacamos como críticas las siguientes:

- 1° Aislamiento del operario con las abejas en el momento de manipulación dentro de la colmena.
- 2° Transporte de los marcos de la colmena al sitio de extracción.
- 3° Sistema que permita la extracción de la miel de los panales sin deteriorar las celdillas de cera.
- 4° almacenamiento de la miel hasta el momento de envasarse.
- 5° Envasado final del producto para distribución y consumo.
- 6° Transporte del extractor de miel de un lugar a otro para hacer recolección en varias zonas del mismo apicultor, de un colega o ser guardado para un uso posterior.
- 7° Utilización de la miel como materia prima para la fabricación de otros productos.

De las anteriores situaciones planteadas; calificamos con mayores posibilidades de aplicación de Diseño Industrial el sistema para la extracción de la miel, el cual puede ser complementado con un sistema adicional para almacenamiento temporal y envasado; ya que este es el problema más sentido por los apicultores para el mejoramiento de sus condiciones de trabajo.

Para el desarrollo del proyecto descartamos las otras necesidades por que en el momento existe algún tipo de soluciones que aunque no sean las más óptimas, de alguna manera cumplen la función básica.

5.1 OTROS SISTEMAS EMPLEADOS

El método de centrifugación ya ha sido empleado en la región para la extracción de miel de abejas; el sistema existente se compone de un tanque metálico el cual aloja en su interior un rotor construido en varilla de hierro con capacidad para centrifugar de cuatro a ocho marcos del cual se ha hecho un análisis de sus Principales carencias para poder corregirlas en el presente desarrollo proyectual, entre las que destacamos:

- El tamaño del elemento existente es muy grande, difícil de transportar
- Las condiciones de higiene no son adecuadas
- Carece de un sistema para envasado
- Se dificulta el escurrido de la miel
- Su aspecto es rustico y se limita a lo funcional

Existe en otros departamentos como Antioquia maquinas que tienen la capacidad de extraer miel simultáneamente de un gran numero de marcos y trabajar diariamente el tiempo que sea requerido; utilizan el principio básico de centrifugación. Son estos, sistemas industriales para la explotación extensiva de miel que tienen un costo bastante elevado y un índice de producción difícil de alcanzar en nuestra región.

6. REQUERIMIENTOS



Del anterior análisis obtenemos los siguientes requerimientos:

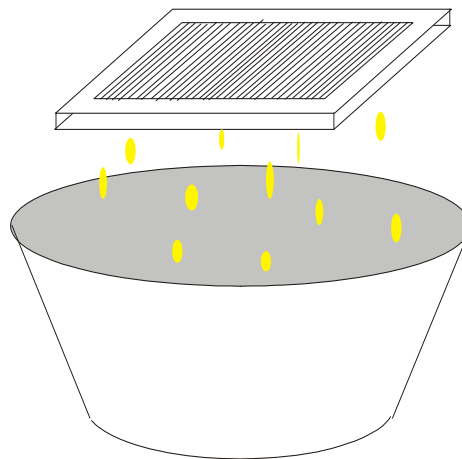
- El sistema debe permitir la extracción de la miel de más de dos panales simultáneamente sin que las celdillas de cera sufran perjuicios.
- Debe ser un sistema sinérgico con elementos desmontables constituido por varios mecanismos o subsistemas; Uno para separación de la miel, otro de selección, otro de almacenamiento y envasado, otro para calentamiento y un último para transportar el sistema de un lugar a otro.
- Debe construirse en un material resistente, anticorrosivo y que permita facilidad para su respectivo aseo.
- El tamaño total del sistema debe ser lo mayormente reducido, en lo posible debe caber con facilidad el baúl de un automóvil y pueda transportarlo una sola persona.
- Su apariencia estética debe tener relación al área en que se desenvuelve.

7. ALTERNATIVAS DE DISEÑO



7.1. SISTEMA DE GOTEO

Para extraer la miel de abejas del interior de las celdillas de un panal; sin deteriorar estas últimas primero se optó por el método más elemental que es el goteo. Para su comprobación se colocó un panal con cierta cantidad de miel encima de un recipiente y se lo dejó durante un tiempo de 2 horas durante las cuales no se había desalojado toda la cantidad de miel (solo el 30%).

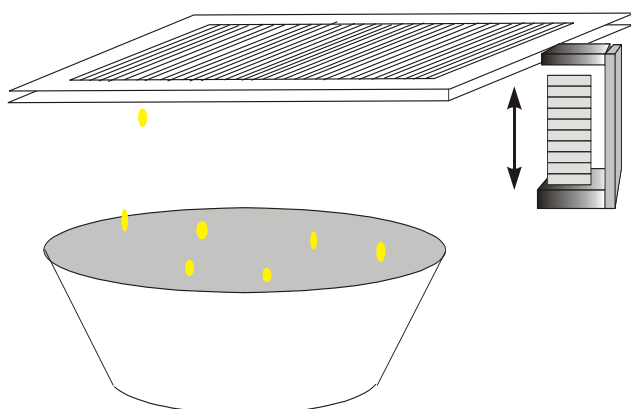
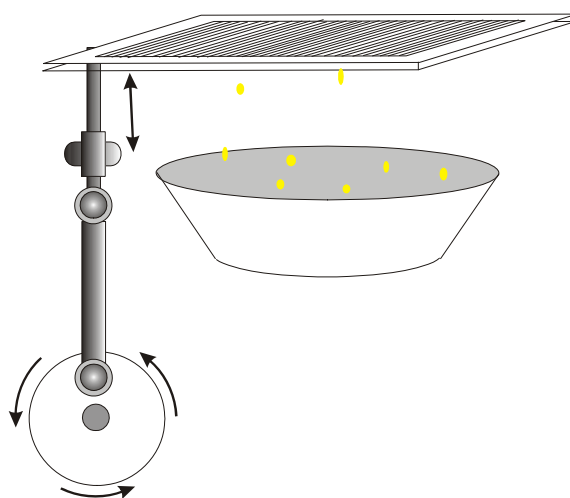


El problema de este sistema está en que los panales no logran vaciar más de 90% del total de la miel y lo hacen en un periodo de tiempo muy prolongado, de 12 a 24 horas por cada lado del panal aproximadamente de acuerdo a la temperatura ambiente y la densidad de la miel lo cual no es útil para el apicultor puesto que por diversas razones lo conveniente es que los panales se retiren y se devuelvan a la colmena en un periodo de tiempo no superior a 2 horas.

7.2. SISTEMA VIBRATORIO

Para optimizar el anterior proceso se optó por inducir al panel un movimiento vibratorio que ayude a desalojar mayor cantidad de miel en un tiempo mas reducido; para ello se experimento con:

-Sistema de biela: Mediante un sistema cigüeñal adaptado a un motor ecléctico y por medio de una biela de recorrido uniforme inducimos vibración por sube y baja al panel.



-Sistema-electroimán: Similarmente al sistema anterior ahora inducimos vibración vertical al panel pero mediante placas vibratorias sujetas a este excitadas por un solenoide al inducirle corriente eléctrica.

El anterior sistema se puso a prueba pero no se obtuvo el rendimiento esperado aunque redujo a la mitad el tiempo de extracción del primer sistema.

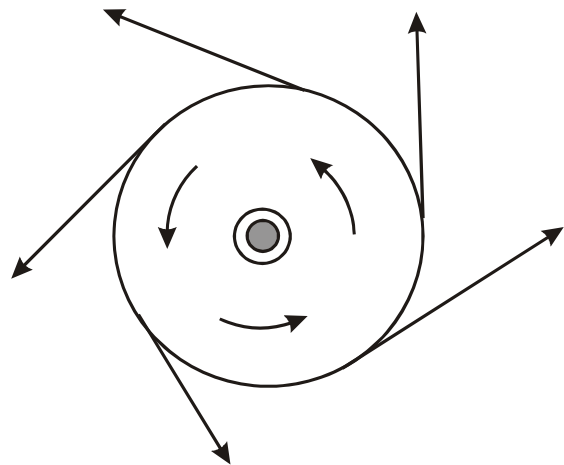
Una de las situaciones difíciles fue que la vibración produjo algunos deterioros en la cera y desprendimientos de la misma.

7.3. SISTEMA DE CENTRIFUGACIÓN

Posterior a esto y mediante a algunas investigaciones se conoció la utilización de la fuerza centrífuga para la extracción de miel de abejas, la cual ha dado muy buenos resultados.

A partir de este concepto se realizaron una serie de propuestas encaminadas a solucionar los problemas y requerimientos planteados por los apicultores fuentes de la investigación.

El concepto básico es hacer girar un panal con miel desde un punto distante y perpendicular a él con lo cual se lograría desalojar la miel con mayor eficiencia, medida en mayor cantidad en el menor tiempo aplicado.



8. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE DISEÑO



Por tener mayores ventajas sobre los sistemas experimentados, el de centrifugación es el más óptimo y sobre el cual se va a trabajar la propuesta de diseño.

9. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

La forma fue el resultado del análisis de varias propuestas que concluyeron en un sistema sinérgico compuesto por las siguientes partes principales: Rotor de centrifugación, receptáculo para la miel, carcasa y mecanismo de transmisión de movimiento, además otros sistemas secundarios como elementos de sujeción, calentamiento, tapa y acabado final; una vez realizadas las primeras pruebas de funcionalidad se identificaron algunas carencias de las cuales se hicieron las respectivas correcciones para dar por finalizado el proyecto.

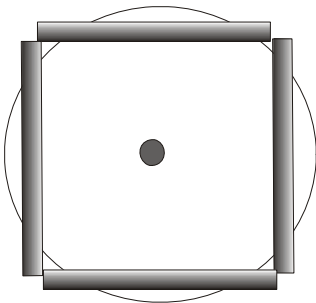
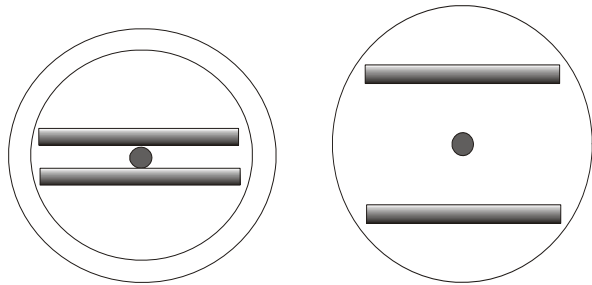
10. COMPONENTES



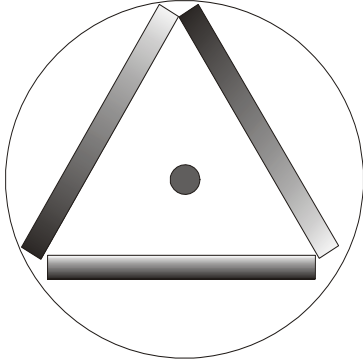
10.1. ROTOR DE CENTRIFUGACIÓN

10.1.1. Pruebas

Si optamos por centrifugar dos panales a la vez se pierde espacio, entre el eje de rotación y los panales, puesto que para que este principio funcione debe haber cierta distancia entre el eje de rotación y los bastidores.



Para centrifugar cuatro o mas marcos, el tamaño de area para rotación mínimo requerido es de 42cms de diámetro lo cual no es favorable puesto que el producto terminado resulta de diámetro muy grande rompiendo uno de los requerimientos.



Centrifugar tres marcos a la vez fue la opción acertada debido a que no se hace desperdicio de espacios internos y no excede al mínimo del diámetro requerido para este elemento.

10.1.2. Desarrollo formal

Para asegurar los marcos al mecanismo de rotación primero se pensó en un sistema de uñetas, pero como uno de los requerimientos para este fin era que fuese un sistema muy rápido y sencillo se optó por la posibilidad de un sistema de riel que al alojar los marcos en el mecanismo automáticamente queden sujetos a él.



Se optó por trabajar en ángulo basándose en que:

- Con Angulo se facilita la conformación de los rieles
- Por su forma brinda estabilidad y rigidez al sistema
- Menor cantidad de material y trabajo para la elaboración del sistema

-Facilita el aseo puesto a que es macizo y no hay cavidades en su interior que puedan almacenar algún tipo de fluidos.

10.1.3. Material

Se tomo la decisión que el mejor material para la elaboración del sistema era en ángulo de aluminio debido a que el hierro es mucho más pesado y altamente corrosivo; donde otro de los requerimientos nos dice que el sistema debe permitir el continuo lavado con agua y probablemente jabón.



10.2. CONTENEDOR

10.2.1. Desarrollo formal

La forma mas acertada para el contenedor fue la cilíndrica en cuyo interior esta alojado el rotor sujeto a él por medio de un buje y una balinera las cuales permiten que gire libremente.

10.2.2. Material

Esta elaborado en lamina de hierro galvanizado el cual es un material altamente inoxidable y resistente a la corrosión.

Para la unión de la lamina se realizo un embone de pestaña y se soldó con estaño para darle mayor resistencia y hermetización.



10.3. RECIPIENTE

10.3.1. Desarrollo formal



El recipiente tiene una forma orgánica ovoidal inclinada hacia un lado lo cual permite que la miel se desplace con mayor fluidez hacia el punto de desfogue, esto permite que se desaloje la miel del recipiente en su totalidad hacia los envases.

10.3.2. Material

Se opto por elaborarlo en fibra de vidrio puesto que este material permite lograr de mejor manera el objetivo propuesto.



10.3.3. Proceso de elaboración



Inicialmente se propuso realizar el molde tallado en madera de balsa. Por diversas causas, especialmente por costos se opto por realizarlo en papel mache con colbón, sobre una bomba de látex la cual proporcionaba la forma deseada. Se le dio un mejor acabado al recipiente con masilla plástica.

10.4. TAPA

10.4.1. Desarrollo formal

La tapa es una pequeña prolongación del contenedor en forma de aro cerrando, hacia la parte superior con una circunferencia en malla para que permita mejor ventilación de las partes móviles.

10.4.2. Material

Esta elaborada en lamina de hierro galvanizado, la parte superior con malla metálica de aluminio sujeta con remaches y hacia sistema por medio de una bisagra de sujeción a 90°.



10.5. SISTEMA DE SUJECIÓN AL PISO

El sistema general se encuentra dispuesto en tres patas elaboradas en tubo metálico de hierro con un diámetro de tres cuartos de pulgada con una ligera inclinación hacia fuera la cual permite una mayor estabilidad al sistema completo.

Cada una de ellas tiene un sistema de desplazamiento longitudinal lo cual permite disponerlas a la altura deseada para la centrifugación y/o envasado

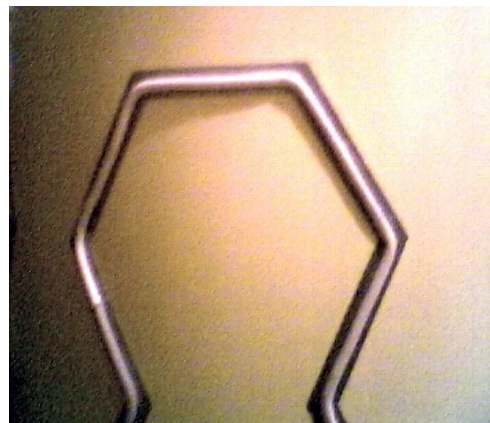
10.6. MECANISMO DE MOVIMIENTO

El movimiento del rotor para la centrifugación se genera por medio de un motor de 1/8 H.P. y 7000 revoluciones por minuto dispuesto en la parte superior del sistema el cual se acopla al motor por medio de dos poleas metálicas con diferencia de diámetros para obtener mayor potencia, y una banda de caucho la cual transmite el movimiento.

10.7. SISTEMA DE CALENTAMIENTO

Para que la miel tenga mayor fluidez hacia el recipiente y para el envasado se optó por agregar al elemento un sistema de calentamiento dispuesto en la parte externa del contenedor.

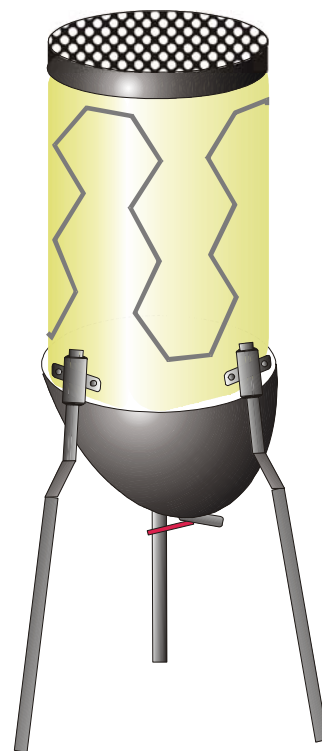
Para esto se a adherido sobre el recipiente cuatro metros de niquelina dispuesta dentro de un tubo de silicona para que transfiera el calor sin producir coto circuito.



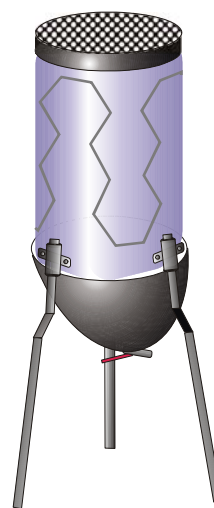
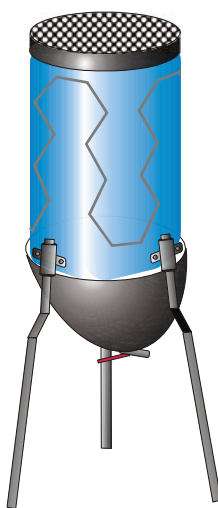
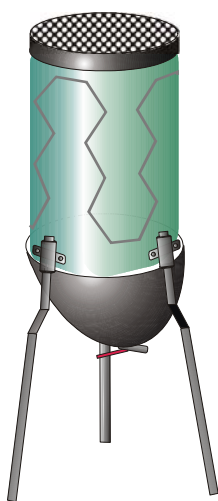
10. 8. ESTUDIO Y PROPUESTAS DE COLOR

Se propuso un acabado semimate en amarillo pálido y negro para la parte externa del sistema, ya que estos colores tienen directa relación con las abejas.

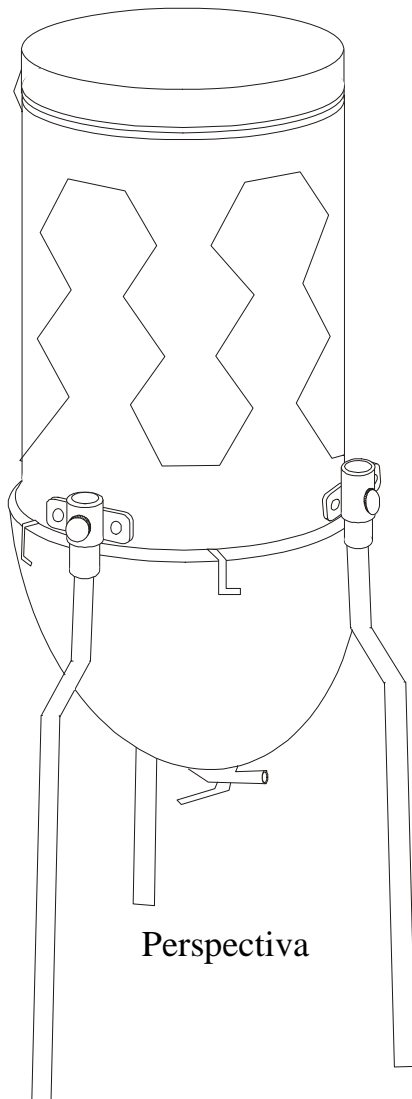
Las piezas de aluminio conservan su color natural como también el interior del contenedor de lámina de hierro galvanizada, a razón que estas deben estar en contacto directo con la miel y el agua en el momento de realizarle su respectivo aseo.



Otras opciones de color serían:

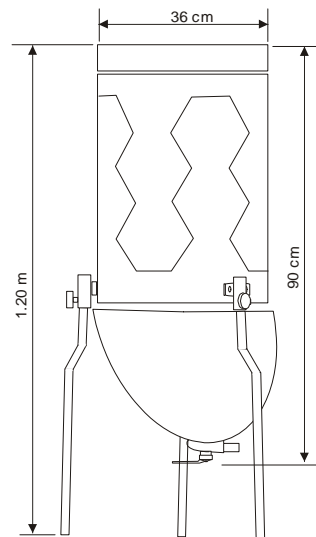


11. PLANOS TÉCNICOS

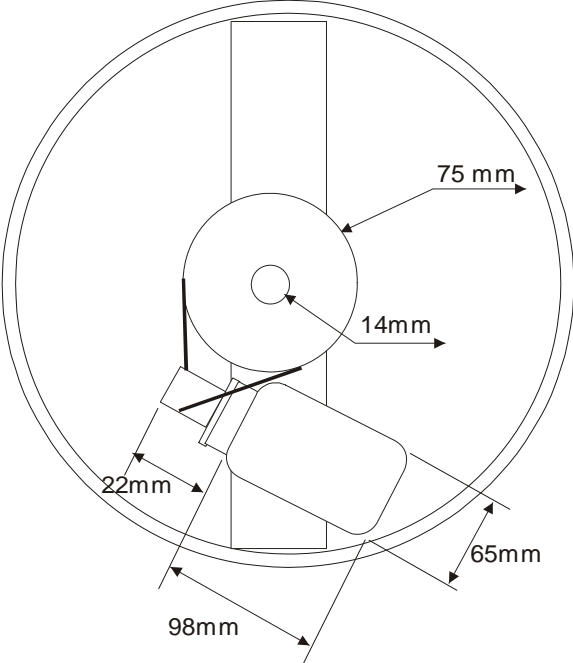


Dimensiones generales:

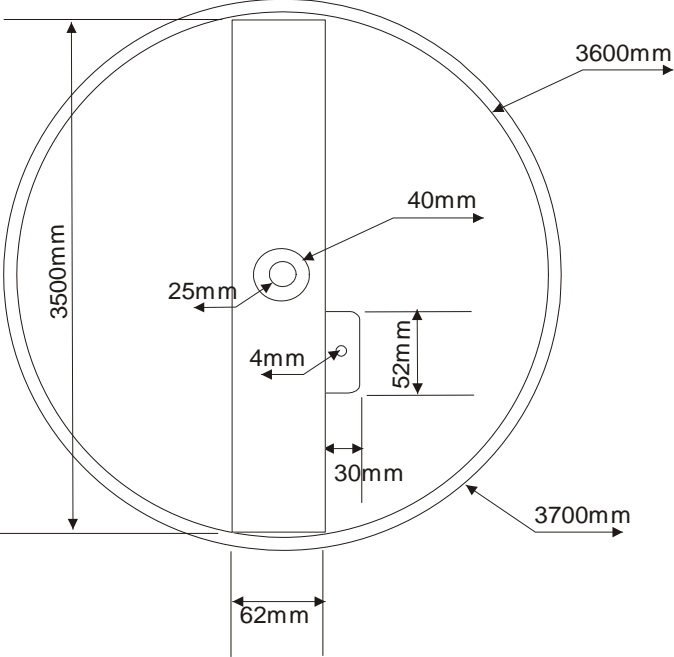
Ancho total 36 cm
Altura total 1,20 metros
Altura de transporte
(sin patas) 90 cm

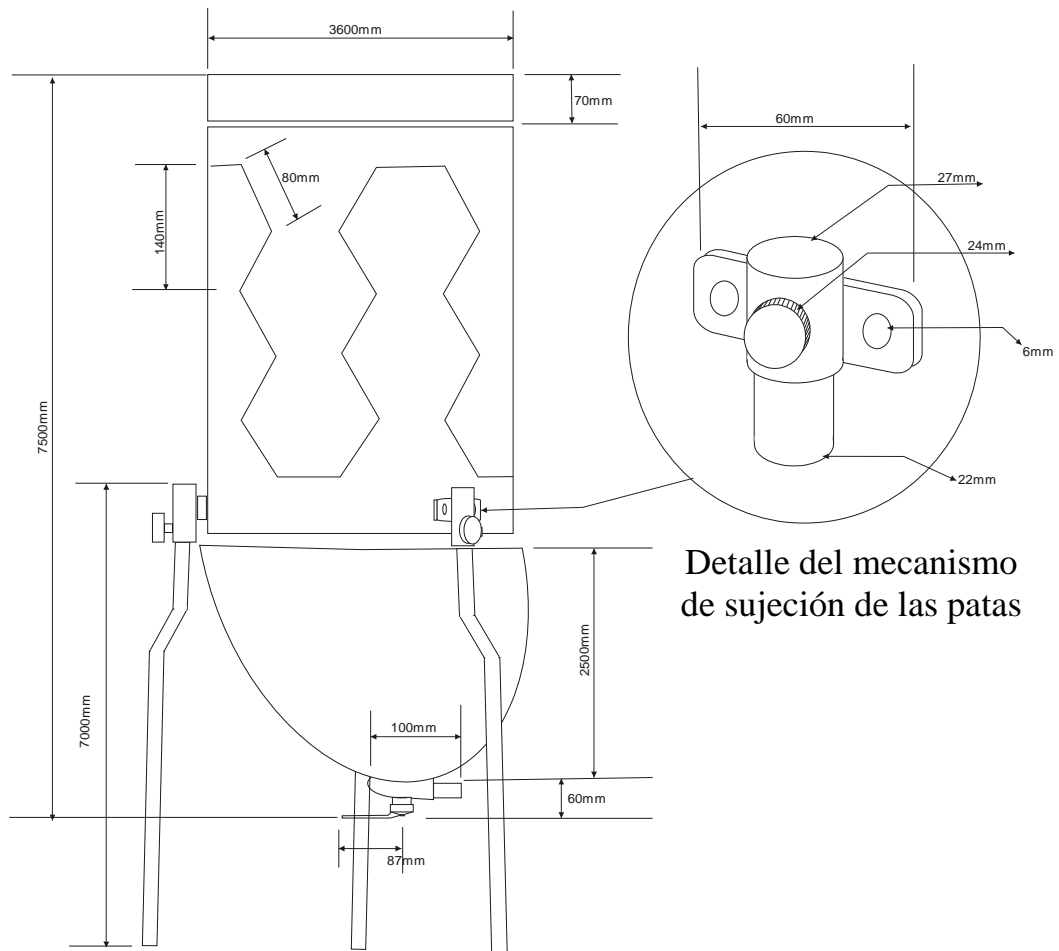


Vista del motor
y la polea



Vista superior
Sin tapa

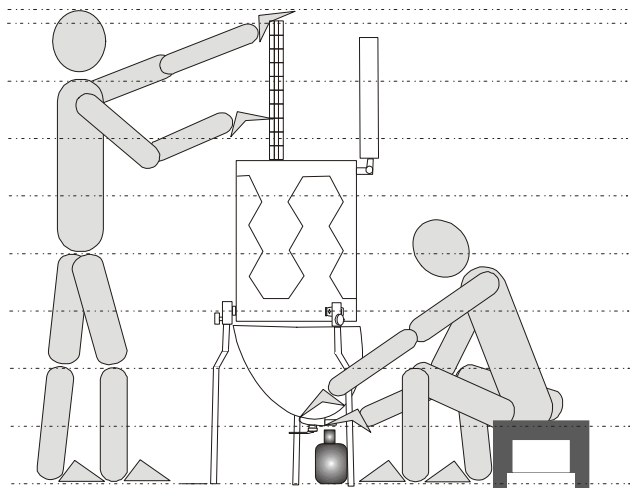




Detalle del mecanismo de sujeción de las patas

Vista frontal

Vista frontal de uso en percentil antropométrico

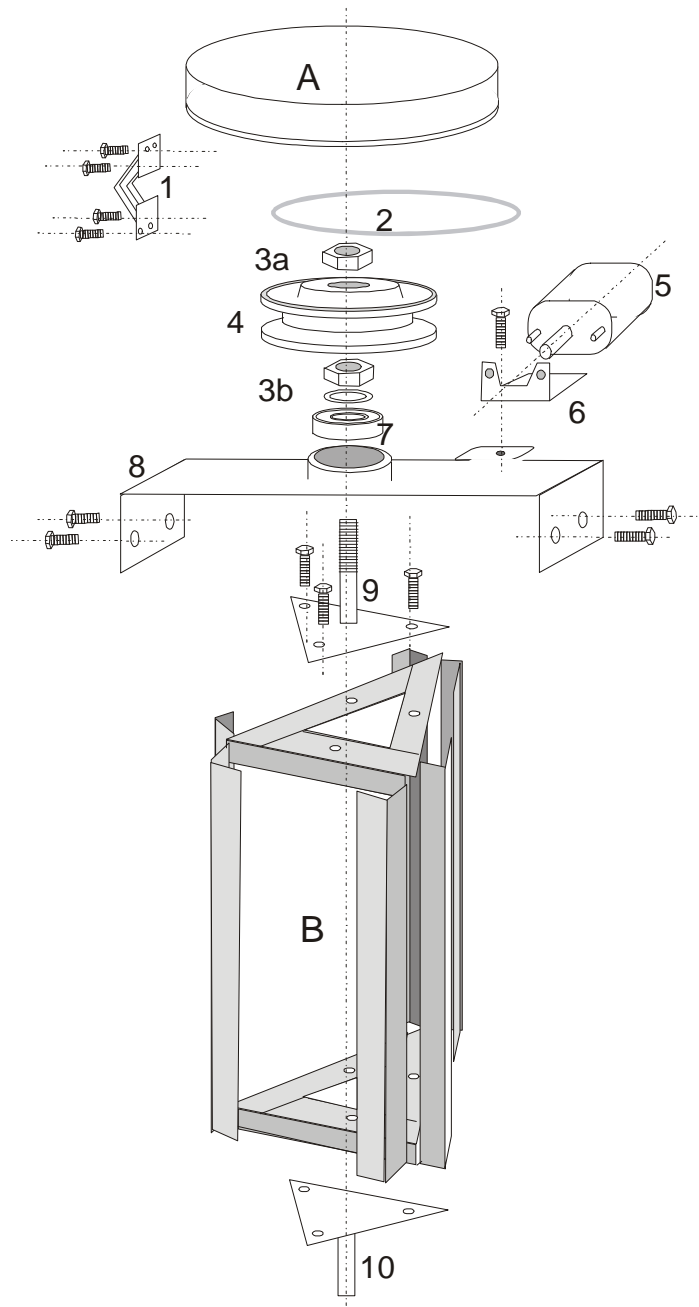


12. DESPIECE



A – Tapa
B – Rotor

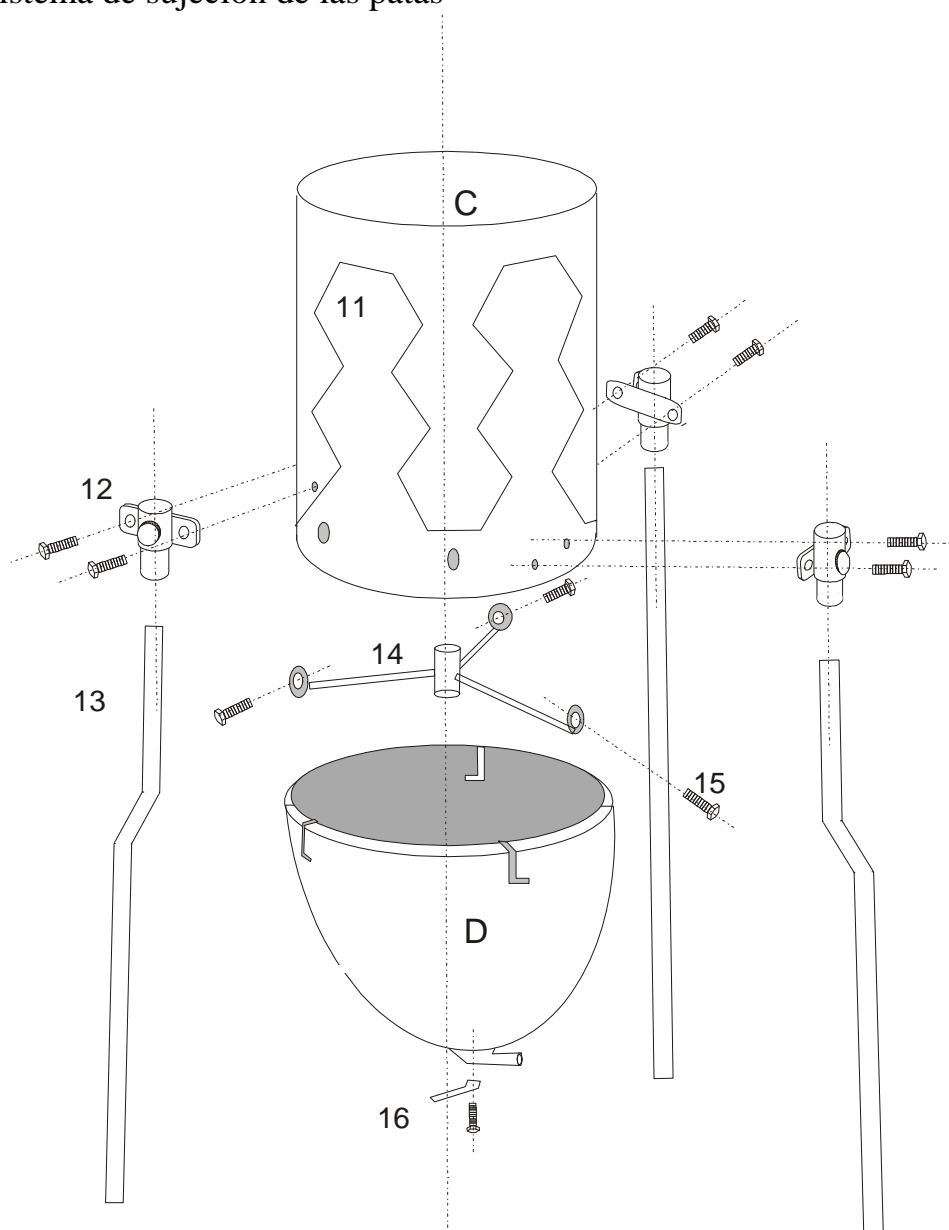
- 1 – Bisagra
- 2 – Banda
- 3a - Tuerca
- 3b –Tuerca y arandela
- 4 – Polea
- 5 – Motor
- 6 – Soporte motor
- 7 – Balinera
- 8 – Soporte superior del rotor
- 9 – Eje superior
- 10 – Eje inferior



C – Contenedor
D – Recipiente

13 - Patas
14 – Soporte inferior del rotor
15 - Tornillería

11 – Sistema de calefacción
12 – sistema de sujeción de las patas



13. ELEMENTO DE TRANSPORTE



La finalidad primordial del sistema de transporte es la protección del elemento contra ralladuras y pequeños impactos en el momento de transportarlo de un lugar a otro.



13.1. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

Se elaboro un empaque tipo maletín en lona el cual consta de seis almohadillas longitudinales y una tapa superior unidas entre sí y que se unen con belcro, protegiendo al sistema de golpes y rayones en el momento de transportarlo para mejorar la manipulación del mismo.

14. PRUEBAS E IDENTIFICACION DE FALLAS EN EL PROTOTIPO



Después de haber realizado la presentación previa y pruebas del sistema en un ambiente real de trabajo se encontraron las siguientes situaciones que deben ser corregidas:

- a. En el momento que el rotor con los marcos de miel alcanza la máxima velocidad de rotación, la vibración generada provoca que el sistema se vuelva inestable; razón por la cual es necesario apoyarlo con las manos para evitar que se mueva demasiado.
- b. El mecanismo de transmisión de movimiento requiere una reubicación o aislamiento para evitar el contacto con el área donde se recibe la miel
- c. Se debe replantear la forma de reemplazar el mecanismo de calentamiento cuando este sufra alguna avería.

- d. Se dificulta el acople del recipiente con el contenedor.
- e. El envasado se hace muy lentamente.
- f. El pedal que regula la revolución de motor no permite que el operario realice otra acción en el momento del centrifugado.
- g. Se identifico la necesidad de complementar el sistema con un elemento que facilite al apicultor el transporte de los marcos con miel hasta el sitio de extracción.
- h. Necesidad de elementos diseñado especialmente para realizar el aso del sistema después de ser utilizado.

15. PROTOTIPO FINAL



- a. Para mejorar la estabilidad del sistema se propuso que este se afianzara al piso mediante tres patas dobles que lo sujeten de arriba y abajo y tengan un área más amplia de sustentación. Dichas patas son desmontables para facilitar el transporte y están elaboradas en tubo de hierro rectangular el cual ofrece mejor estabilidad y acople.



- b. Para evitar que la miel tenga contacto con el mecanismo de transmisión de movimiento este se aisló mediante una carcasa rígida en lámina de hierro



- c. Para la resistencia generadora de calor se propuso que esta estuviese adherida a un (yombolon) material tipo aislante térmico que recubra el área superficial del contenedor y en caso de avería se adquiriera la faja completa facilitado al usuario el cambio.

- d. Para mejorar el sistema de acople del contenedor con el recipiente se dispusieron en este último dos asas en aluminio atornillables que permiten el agarre para poder acoplarlo con facilidad.



- e. Se optimizó el envasado mediante un aditamento en forma de trípode elaborado en pvc que permite el llenado de tres botellas de 750 cc. simultáneamente y de manera más rápida, controlado por una llave de medio giro que permite el cierre de paso de miel cuando no se está envasando.



- f. Al pedal se le implementó un sistema que permite regular la velocidad del motor manteniéndolo constante hasta cuando el operario lo presione hacia atrás para apagarlo.



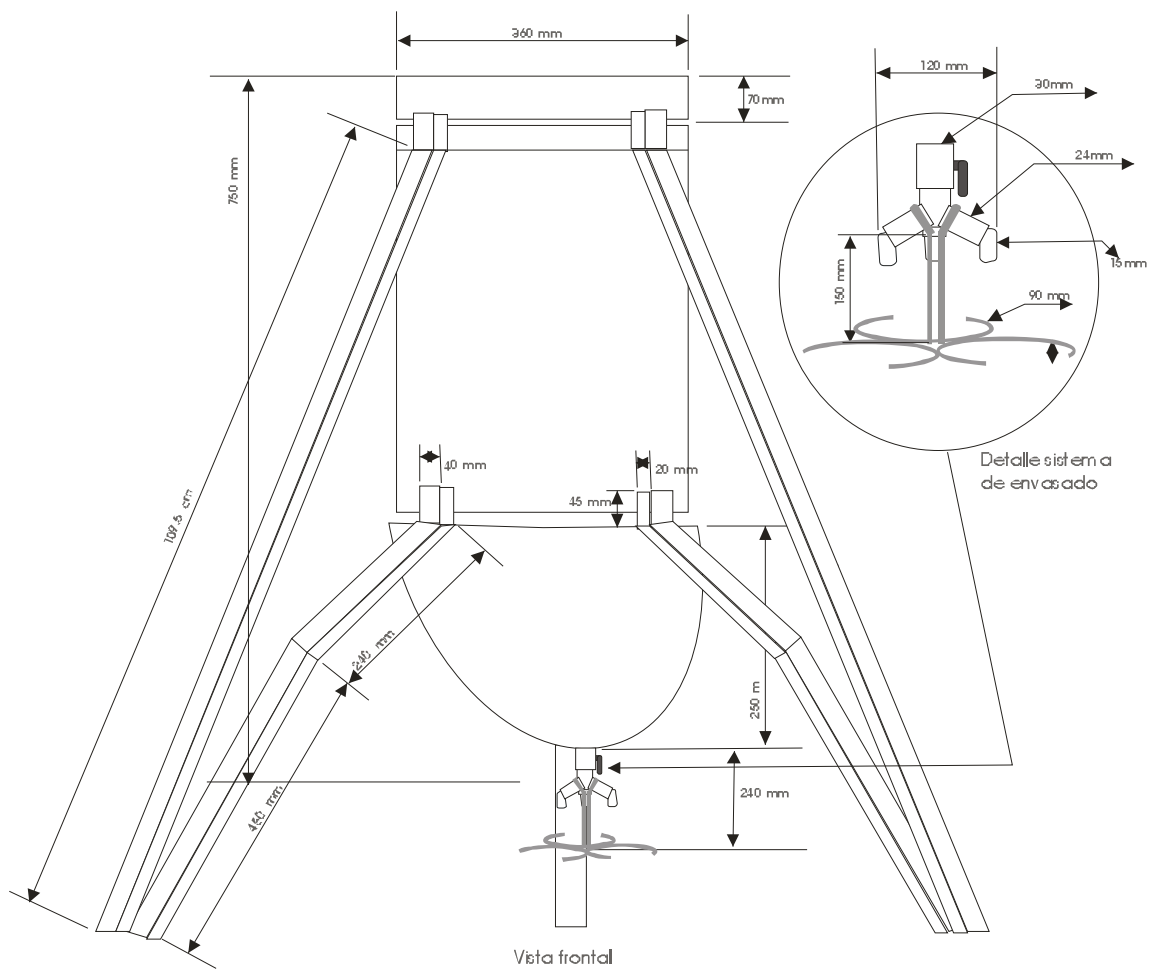
- g. Para facilitar el transporte de los marcos del las colmenas al recinto de extracción se elaboró un sistema en correas de reata con una base en triplex de 3 mm. forrada con hule donde se dispone el cajón con los marcos de miel. El elemento tiene dos cargaderas acolchadas

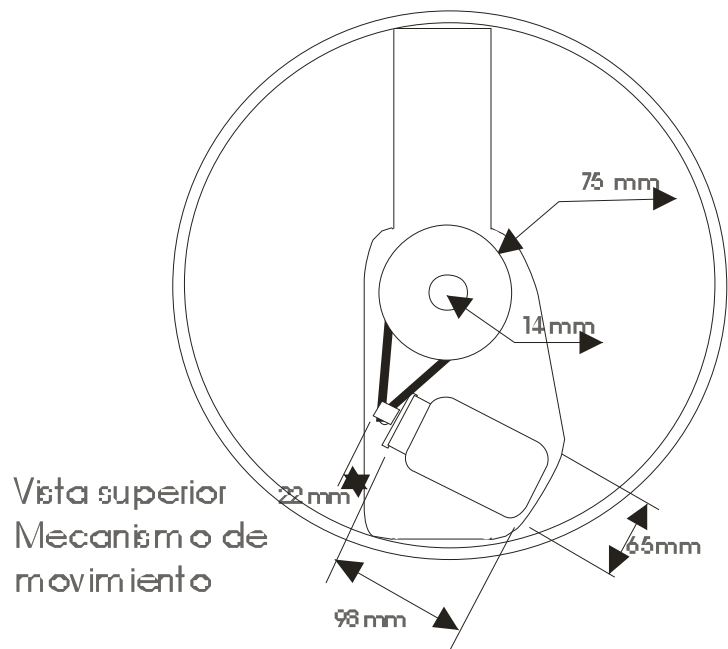
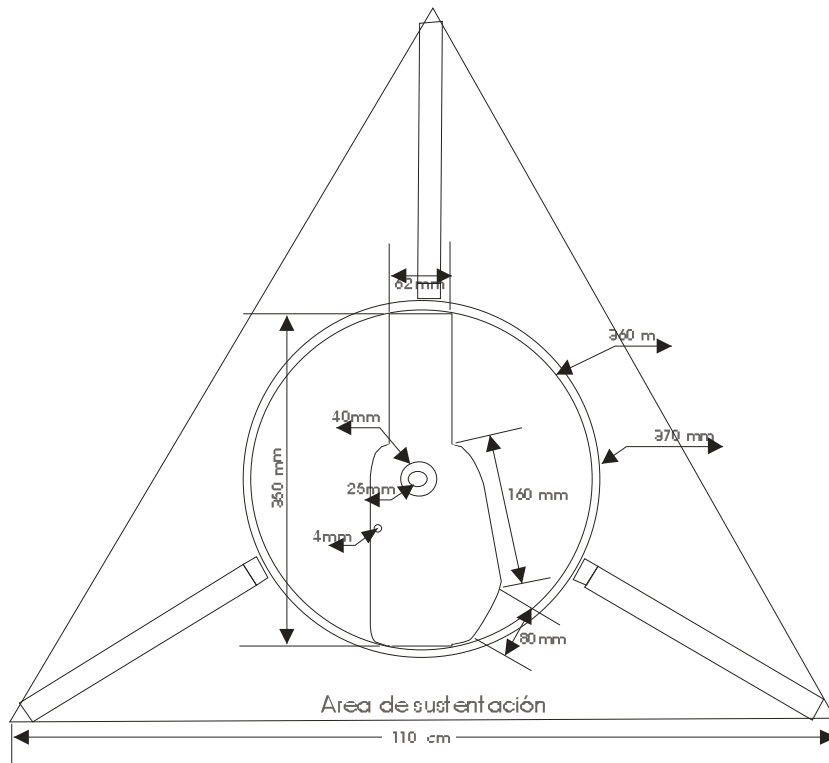
para cagarlo en la espalda del apicultor o llevarlo entre dos personas deacuerdo a la situación y debido a las irregularidades del camino.

- h. Finalmente y pensando en el aseo del sistema se desarrollo dos elementos elaborados en fibra de nylon con mango de alambre que facilitan esta acción, uno delgado para ductos y otro mas ancho para superficies.

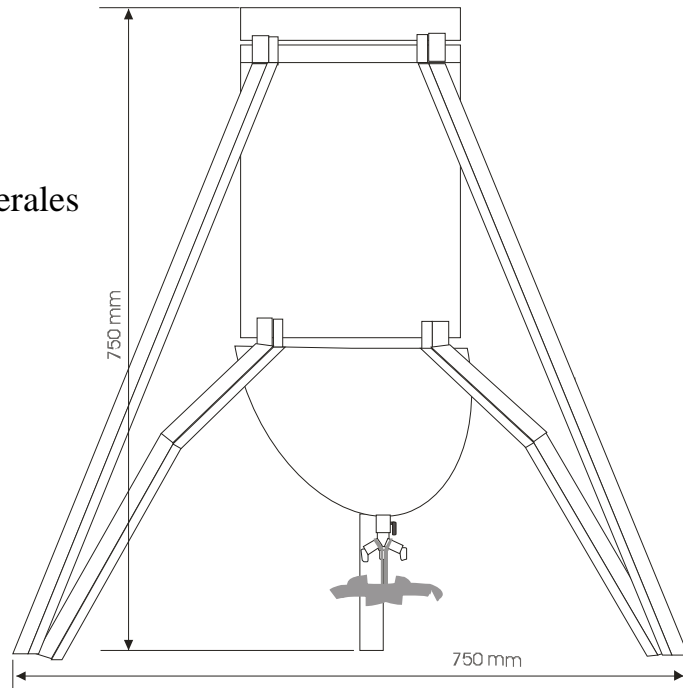


15.1. PLANOS TECNICOS

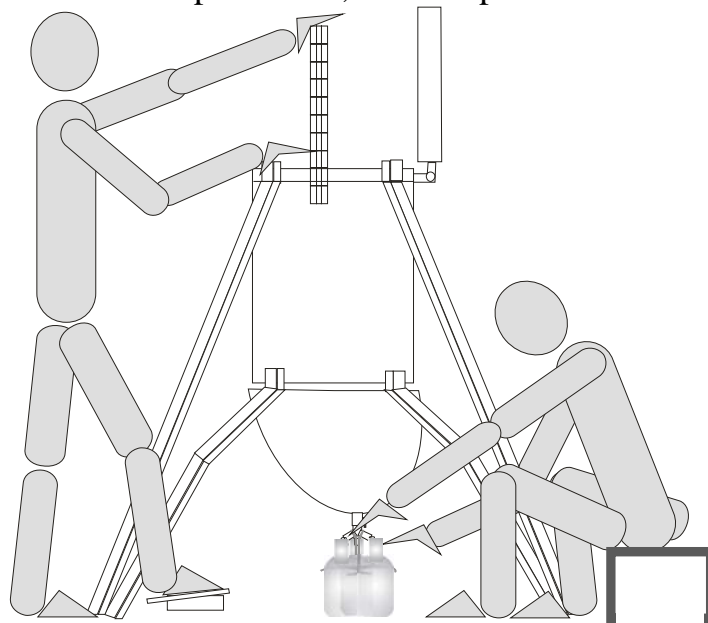




Dimensiones generales del sistema.



Vista en percentil antropométrico, hombre promedio 164cm de altura.



15.2. DESPIECE

A – Tapa

B – Rotor

1 – Bisagra

2 – Banda

3a - Tuerca

3b –Tuerca y arandela

4 – Polea

5 – Motor

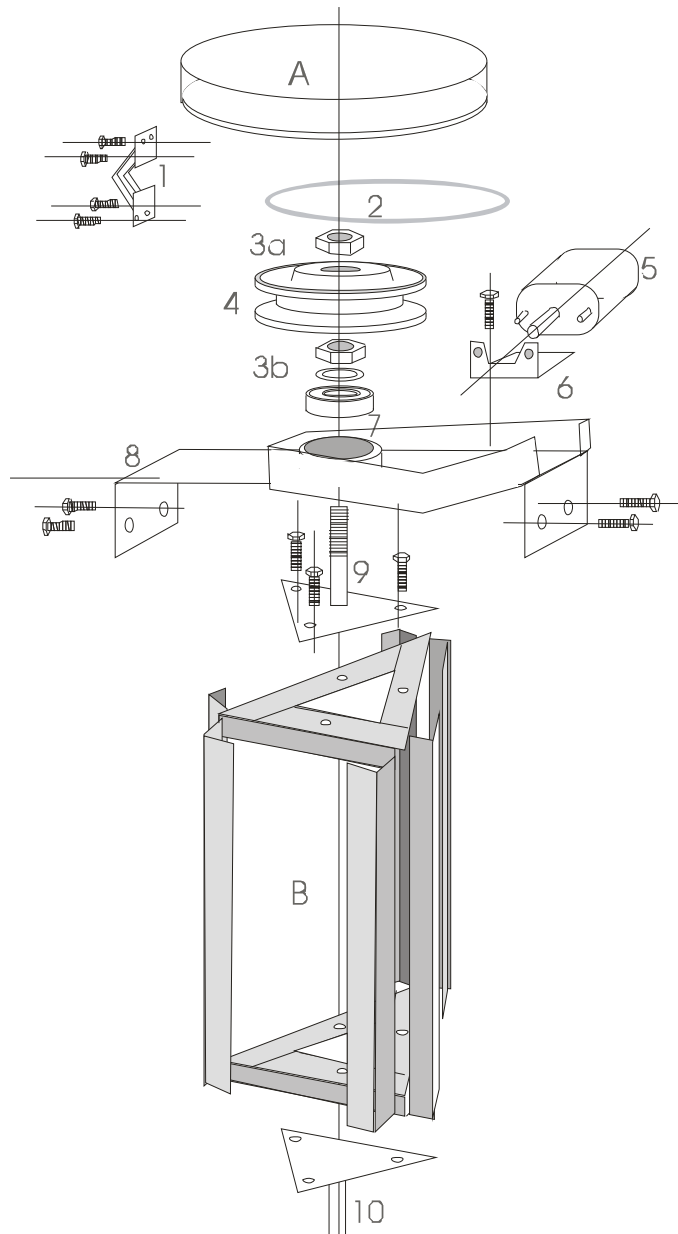
6 – Soporte motor

7 – Balinera

8 – Soporte superior
del rotor

9 – Eje superior

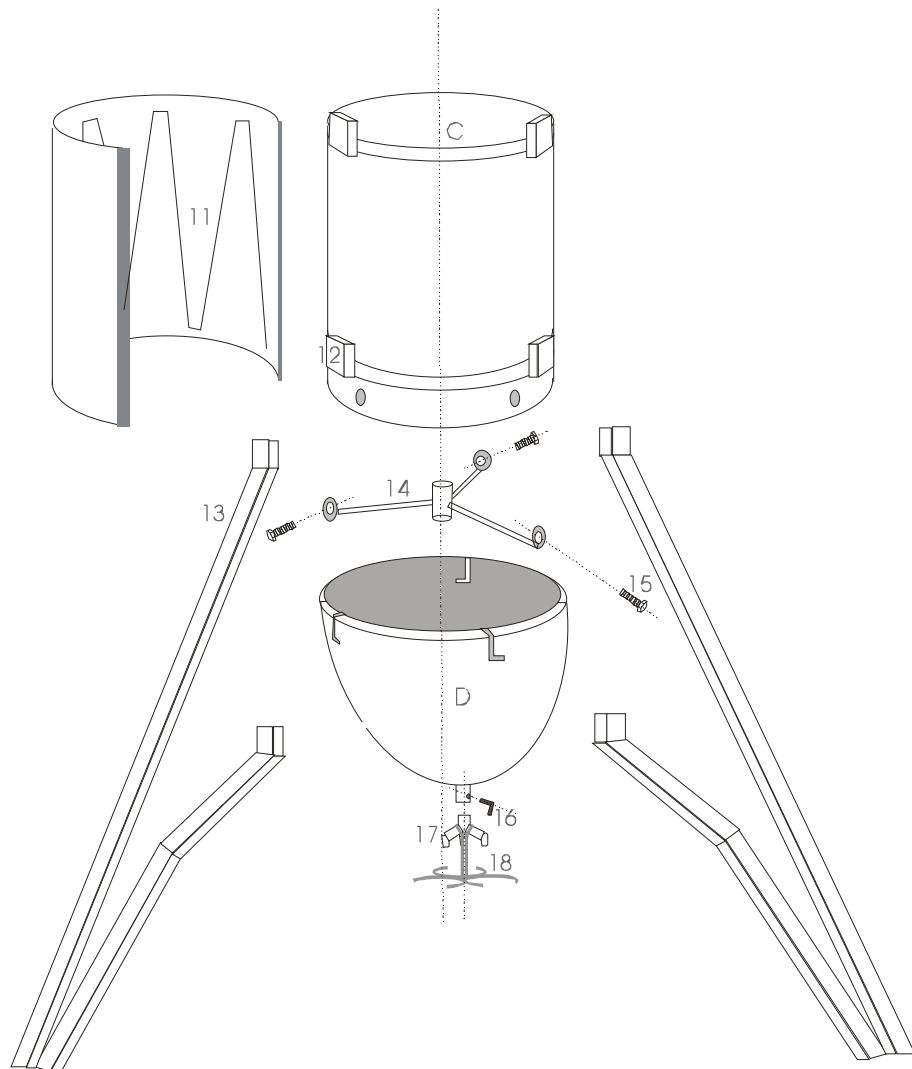
10 – Eje inferior



C – Contenedor
D – Recipiente

11 – Sistema de calefacción
12 – sistema de sujeción de las patas

13 - Patas
14 – Soporte inferior del rotor
15 - Tornillería
16 – Manija de llave de paso



16. ESQUEMA DEL PROTOTIPO FINAL



17. TABLA DE COSTOS



DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR
Angulo de aluminio		6 metros	\$35.000
Lámina galvanizada N°20		1.5 mts. cuadrados	\$20.000
Lámina de hierro N°14		35 cmts. cuadrados	\$3.000
Platina de hierro de 1/8x2"		50 centímetros	\$5.000
Tubo estructural de 1 1/4"		2 centímetros	\$300
Tubo estructural de 1/2"		5 centímetros	\$250
Varilla de hierro de 1/4"		60 centímetros	\$500
Tubo mueble de 1/2"		3 metros	\$3.000
Tornillos, tuerca, arandela	150	30	\$4.500
Remache pop 5/32	20	80	\$1.600
Malla de aluminio		35 cmts. de diámetro	\$4.500
Malla de acero		40 cmts. cuadrados	\$500
Tornillos de 1/2" x 3"	1600	2	\$3.200
Soldadura		1 libra	\$1.500
Balinera		1	\$10.000
Polea		1	\$6.500
Motor con pedal		1	\$25.000
Manguera de silicona	1500	5 metros	\$7.500
Niquelina	250	5 metros	\$1.250
Sintesolda instantánea		1 x 3 gramos	\$3.700
Soldadura de estaño		1	\$8.000
Bombas de látex	500	6	\$3.000
Fibra de vidrio		1 libra	\$6.000
Resina y catalizadores	6000	2 botellas	\$12.000
Llave de paso de bola		1	\$2.200
Silicona transparente	2000	200 gramos	\$4.000

Pinturas y bases		1/2 galón	\$25.000
Colbón		1½ botella	\$3.000
Masillas		½ galón	\$13.000
Lijas	800	8 pliegos	\$6.400
Thiner	2000 c/b	3 botellas	\$6.000
Papel, espátulas y otros			\$2.000
Tubo rectangular de ½"	1 tiro	6 metros	\$ 12.500
Base para esmalte		1/16 de galón	\$8.000
Yombolon		1,20 mts.	\$7.500
Platina de 1" X 1/8"		3 mts.	\$ 2.000
Pvc de ½" y ¾"		20 cms.	\$ 1.000
Manguera transparente		50 cms.	\$ 1.000
Alambre de Aluminio # 6		3 mts	\$ 1.800
Hule negro		50 cms	\$2.000
Fibra de nylon		200 gms.	\$1.000
Espuma N° 1		50 cms.	\$ 1.000
SUBTOTAL			\$ 265.200

Empaque

Lona	11000	1.50 metros	\$16.500
Forro	2000	1.50 metros	\$3.000
Espuma		1.50 metros	\$4.000
Hilo		1 madeja	\$1.800
Reata	300	12 metros	\$3.600
Pelcro		1 metro	\$300
Herrajes	300	2	\$600
Cordón		1 metro	\$100
Subtotal			\$29.900

Materiales prototipo mas empaque	\$295.100
Mano de obra	\$200.000
Transporte e imprevistos	\$30.000

TOTAL COSTOS PROTOTIPO	\$525.100
-------------------------------	------------------

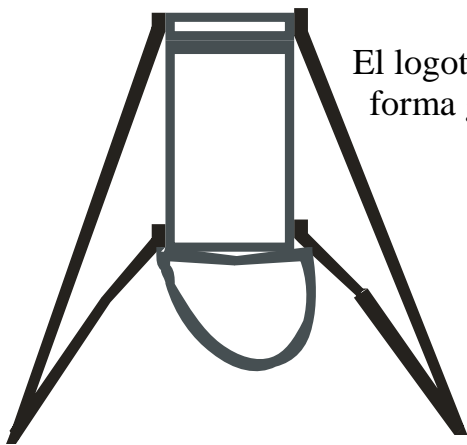
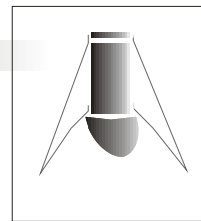
Precio de venta por unidad en
producción de 10 elementos en serie

Materiales	\$200.000
Mano de obra	\$130.000
Imprevistos y utilidades	\$80.000
TOTAL	\$410.000

18. DISEÑO DEL LOGOTIPO



EXCENMIEL



El logotipo es una sencilla abstracción lineal de la forma general del producto

19. CONCLUSIONES



-Mediante el método de extracción por centrifugación se logra vaciar el 98% de la cantidad de miel en un periodo máximo de 2 minutos con un 97% de pureza mientras que con el sistema de goteo para lograr esta cantidad de miel con pureza del 98% es necesario dejar escurrir el panal durante 24 horas y mediante el método de raspado difícilmente se alcanza a obtener el 90% de la miel en un lapso de 10 minutos por panal y con un 80% de pureza; estos valores determina las ventajas del sistema diseñado.

-El sistema permite la extracción de la miel de abejas de tres panales simultáneamente sin que las celdillas de cera sean deterioradas.

-El calentamiento difundido a través del contenedor permite un mejor deslizamiento de la miel hacia el recipiente.

-El objeto cumplió con los objetivos y requerimientos propuestos en cuanto a su forma, función y estética.

-Mediante la implementación de un proceso de producción mas industrializado y enfocados al producto conseguiremos elaborarlo con mejor calidad a un precio económico.

-Los materiales utilizados son adecuados pero pueden ser sustituidos por otros con mejores características funcionales y de acabado.

- El peso total del elemento permite que una sola persona lo transporte en una corta distancia; pero para tramos mayores de 50 metros es recomendable que se lo haga entre dos; sería conveniente en el futuro hacer algunas correcciones bajo este criterio.

20. BIBLIOGRAFÍA



RIASCOS GARZÓN, José Eustaquio. Manual de apicultura. Bogotá. Editorial. TM. 1991. 126p. il.

ECHEVERRY ECHEVERRY, Raúl. Flora apícola colombiana. Bogotá. Litografía Arco, 1984. 238p. il.

----- . Multimedia enciclopédico Larousse 2000. Barcelona. Agrupación editorial SA. 1999.

----- . Informe Federación Nacional de Cafeteros 1998. Pasto.

21. ANEXOS



Entrevista a: Humberto Castillo. Apicultor de Alto de Daza. Miércoles 10 de octubre 2001.

¿Cuáles son las mayores dificultades que afronta usted como apicultor de Nariño?

R/. Son diversas, una de las principales es la falta de apoyo que hace unos diez años nos brindaba el ICA con la dotación de reinas de buena especie, para establecer nuestras colmenas. Hoy en día es muy difícil la consecución de estas, hay que comprarlas a un costo relativamente alto.

¿Cuales son los aportes que la tecnología ha hecho en favor de su oficio?

R/. Realmente muy pocos o casi ninguno pues nosotros trabajamos de la misma manera como lo aprendimos hace unos veinte años; con el mismo tipo de colmenas, iguales elementos de protección y los mismos procesos para el cuidado de las abejas y el sacado de la miel.

Entrevista a: Jesús Cabrera. Apicultor de Consacá. Sábado 3 de noviembre del 2001.

¿Cuántos avances usted conoce con respecto a la apicultura?

R/. Me he informado del trabajo que con respecto a esta labor se implementa en Europa, Especialmente en España donde ha tenido un gran desarrollo tecnológico que ha hecho de esta actividad una labor altamente productiva y lucrativa. Pero en Nariño realmente la explotación no ha tenido ningún avance significativo que nos ofrezca optimizar nuestra productividad.

¿Cuales son las desventajas de la apicultura en Nariño?

R/. Una de las mayores es la competencia que ha generado la miel procesada químicamente de consistencia, color y sabor semejante, debido a que tiene calidad y costo muy bajo en comparación a la miel natural lo cual hace que los consumidores pierdan la tradición de consumir miel pura por desconocer las propiedades legítimas de esta.

